

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sampah Organik

Sampah menurut *World Health Organization* (WHO) adalah segala sesuatu yang tidak digunakan, tidak terpakai, tidak disenangi, atau sesuatu yang dibuang dan berasal dari aktivitas manusia. Sampah adalah limbah buangan yang timbul akibat dari adanya aktifitas manusia dan hewan, biasanya berupa padatan yang dianggap tidak berguna (Naufa & Pangestuti, 2023). Sementara itu, Menurut UU Pengelolaan Sampah Nomor 18 tahun 2008, sampah adalah sisa padat dari kegiatan sehari-hari manusia dan/atau dari proses alam. Salah satu penyumbang utama sampah adalah sampah rumah tangga. sampah(Firdani et al., n.d.)Dengan membedakan antara sampah organik dan anorganik, kita dapat memulai penanggulangan masalah sampah pada skala rumah tangga. Sampah dapur, seperti sayur-sayuran atau makanan yang sudah membusuk, dapat diolah menjadi pupuk kompos yang bermanfaat untuk tanah dan tanaman. Seiring dengan pertumbuhan penduduk dan peningkatan aktivitas manusia, jumlah sampah yang dihasilkan juga semakin meningkat, sehingga diperlukan upaya pengelolaan sampah yang tepat dan berkelanjutan (Firdani et al., n.d.).

Salah satu jenis sampah yang paling banyak dihasilkan adalah sampah organik. Sampah organik merupakan sampah yang berasal dari bahan hayati atau makhluk hidup yang dapat terurai secara alami oleh mikroorganisme. Sampah ini umumnya dihasilkan dari aktivitas rumah tangga, pertanian, pasar, serta industri makanan. Contoh sampah organik antara lain sisa buah-buahan, sayur-sayuran, daun-daunan,

sisanya, dan sisa tumbuhan lainnya. Apabila tidak dikelola dengan baik, sampah organik dapat menimbulkan bau tidak sedap, mudah membusuk, serta berpotensi mencemari lingkungan dan menimbulkan gangguan kesehatan.

Sampah organik mengandung berbagai zat gizi, seperti karbohidrat, protein, lemak, mineral, dan vitamin, yang sebenarnya memiliki potensi untuk dimanfaatkan kembali. Karena sifatnya yang mudah terurai, sampah organik dapat diolah menjadi produk yang lebih bermanfaat, salah satunya melalui proses pengomposan. Pengomposan merupakan proses penguraian bahan organik oleh aktivitas mikroorganisme sehingga menghasilkan kompos yang dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kesuburan tanah. Oleh karena itu, pengelolaan sampah organik melalui pengomposan menjadi salah satu solusi yang efektif dan ramah lingkungan dalam mengurangi permasalahan sampah.

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sumber sampah merupakan asal timbulnya sampah, sedangkan penghasil sampah adalah setiap orang dan/atau proses alam yang menyebabkan timbulan sampah. Pengelolaan sampah sendiri adalah kegiatan yang dilakukan secara sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan, yang mencakup pengurangan dan penanganan sampah.

Berdasarkan jenisnya, sampah organik dapat digolongkan menjadi dua, yaitu sampah organik basah dan sampah organik kering. Sampah organik basah adalah jenis sampah yang memiliki kandungan air yang tinggi, seperti sisa sayur, kulit pisang, buah yang busuk dan kulit bawang. Karena kandungan airnya yang tinggi,

sampah organik basah ini mudah membusuk dan sering menimbulkan bau tidak sedap. Sedangkan sampah organik kering adalah sampah yang memiliki kandungan air yang rendah, contohnya kayu, ranting pohon, dan daun-daun kering. Sampah organik kering. Sampah organik kering memiliki kandungan air yang rendah sehingga proses penguraiannya berlangsung lebih lambat dibandingkan sampah organik basah.

B. Kompos

Kompos merupakan hasil fermentasi atau hasil dekomposisi bahan organik seperti tanaman, hewan, atau limbah organik. Secara alamiah, kompos dapat diartikan sebagai partikel tanah yang bermuatan negatif sehingga dapat dikoagulasikan oleh kation dan partikel tanah untuk membentuk granula. Kompos merupakan hasil dekomposisi bahan-bahan organik oleh mikroorganisme pengurai, seperti jamur dan bakteri. Kompos adalah fermentasi hasil dari sampah bahan organik yang sudah membusuk, berubah bentuk dan berwarna kehitaman kompos dapat memperbaiki struktur tanah, dan memiliki nilai ekonomis yang berarti dapat dijual. Kompos merupakan hasil pelapukan bahan-bahan organik seperti daun- daunan, jerami, alang-alang, sampah, rumput, dan bahan lain yang sejenis yang proses pelapukannya dipercepat oleh bantuan manusia. Kompos terdiri dari materi hidup yang digunakan sebagai pupuk organik berasal dari pembusukan tumbuhan, hewan dan sisa-sisa manusia (Yuliansari², 2022). Pupuk organik digunakan untuk Memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, yang dapat berupa padat atau cair.

Adapun pemanfaatan kompos ini dapat mengurangi tumpukan sampah yang bisa menciptakan lingkungan yang estetik, bersih dan sehat. Pengomposan merupakan suatu proses dekomposisi yang dilakukan oleh agen dekomposer (bakteria, *actinomycetes*, fungi, dan organisme tanah) terhadap residu tanaman. Proses pengomposan alami bahan organik berserat lignin dan selulosa oleh agen dekomposer membutuhkan waktu lama. Kecepatan dekomposisi dan kualitas kompos tergantung pada keadaan dan jenis mikroba yang aktif selama proses pengomposan.

Kompos sebagai produk dari proses komposting limbah padat organik memiliki karakteristik atau kualitas yang berbeda-beda tergantung pada proses yang digunakan dan komposisi bahan bakunya. Dalam SNI No. 19-7030-2004 memuat ruang lingkup, acuan, istilah dan definisi persyaratan kandungan kimia, fisik dan bakteri yang harus dicapai dari hasil olahan sampah organik domestik menjadi kompos; dan karakteristik dan spesifikasi kualitas kompos. Adapun kriteria kompos menurut SNI 19-7030-2004 seperti pada Tabel 1.

Tabel 1
Standar Kompos Indonesia Berdasarkan SNI 19-7030-2004

No (1)	Parameter (2)	Satuan (3)	Minimum (4)	Maksimum (5)
1	Kadar air	%	-	50
2	Temperatur	°C		Suhu air tanah
3	Warna			Kehitaman
4	Bau			Berbau tanah
5	Ukuran partikel	Mm	0,55	25
6	Kemampuan ikat air	%	58	-
7	pH		6,80	7,49
8	Bahan asing Unsur makro	%	*	1,5
9	Bahan organik	%	27	58
10	Nitrogen	%	0,40	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11	Karbon	%	9,80	32
12	Phosfor (P ₂ O ₅)	%	0,10	-
13	C/N-Rasio		10	20
14	Kalium (K ₂ O) Unsur mikro	%	0,20	*
15	Arsen	mg/kg	*	13
16	Kadium (Cd)	mg/kg	*	3
17	Kobal (Co)	mg/kg	*	34
18	Kromium (Cr)	mg/kg	*	210
19	Tembaga (Cu)	mg/kg	*	100
20	Merkuri (Hg)	mg/kg	*	0,8
21	Nikel (Ni)	mg/kg	*	62
22	Timbal (Pb)	mg/kg	*	150
23	Selenium (Se)	mg/kg	*	2
24	Seng (Zn)	mg/kg	*	500
	Unsur lain			
25	Kalsium	%	*	25.50
26	Magnesium (Mg)	%	*	0,60
27	Besi (Fe)	%	*	2.00
28	Aluminium (Al)	%	*	2.20
29	Mangan (Mn)	%	*	0.10
	Bakteri			
30	Fecal Coli	MPN/gr		1000
31	Salmonela sp.	MPN/gr		3

Sumber: *Standar Indonesia Spesifikasi Kompos Domestic (2004)*

Berdasarkan pada Tabel 1 standar kualitas kompos SNI 19-7030-2004, kompos yang telah matang memiliki beberapa ciri fisik yang dapat diamati. Secara visual, kompos matang umumnya berwarna coklat kehitaman. Dari segi aroma, kompos yang baik tidak mengeluarkan bau yang menyengat, melainkan memiliki aroma lemah menyerupai bau tanah atau humus hutan. Selain itu secara tekstur, kompos yang telah matang akan menggumpal apabila dipegang dan dikepal, namun gumpalan tersebut akan mudah hancur kembali ketika ditekan secara perlahan.

C. Efektivitas Kotoran Sapi dalam Proses Pengomposan

Komposting merupakan suatu proses biokimiawi yang dimediasi oleh mikroorganisme untuk mengubah bahan organik menjadi produk yang lebih stabil dan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Kotoran sapi (*manure/cow manure*) merupakan salah satu bahan organik yang paling umum digunakan dalam proses pengomposan karena kaya akan unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), serta senyawa organik yang mendukung aktivitas mikroba pengurai.

Pengelolaan sampah organik yang dapat menjadi solusi terbaik saat ini adalah menerapkan sistem pengelolaan sampah dengan memanfaatkan mikroba dalam pengomposan. Pengomposan yang dilakukan oleh masyarakat biasanya adalah dengan membuang atau menyebarkan sampah organik disekitar tanaman atau lahan, namun proses pengomposan seperti ini tidak efektif dan tidak efisien karena unsur hara yang ada didalam sampah tidak terserap secara maksimal oleh tanaman. Pendekatan ini merupakan salah satu upaya minimisasi sampah dengan menerapkan prinsip mengurangi (*reduce*), memanfaatkan kembali (*reuse*), dan mendaur ulang (*recycle*), yang dimulai dari sumbernya. Pengomposan merupakan suatu metode dekomposisi dengan menggunakan aktivitas mikroba, oleh karena itu kecepatan dekomposisi dan kualitas kompos tergantung pada keadaan dan jenis mikroba yang aktif selama proses pengomposan. Penguraian secara alami memerlukan waktu yang cukup lama sampai terbentuknya kompos. Untuk mempercepat proses tersebut bisa menggunakan bioaktivator. Bioaktivator merupakan larutan yang mengandung mikroorganisme lokal yang bisa dibuat dari kotoran sapi. Memanfaatkan kotoran sapi sebagai bioaktivator karena mengandung mikroba seperti bakteri *Bacillus sp*, *Corynebacterium sp*, dan *Lactobacillus sp*.

Selain itu terdapat juga mikroorganisme berupa jamur *Aspergillus sp*, *Trichoderma sp* dan ragi *Saccharomyces sp*. Bioaktivator memiliki kelebihan, diantaranya mempercepat proses pengomposan, menghilangkan bau dari sampah, menyuburkan tanah, starter untuk membuat pupuk cair (Al, 2022).

Kotoran sapi merupakan salah satu bahan organik yang banyak dimanfaatkan dalam proses pengomposan karena mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta memiliki populasi mikroorganisme alami yang berperan sebagai agen pengurai. Keberadaan mikroorganisme tersebut memungkinkan kotoran sapi berfungsi tidak hanya sebagai sumber bahan organik, tetapi juga sebagai aktivator alami dalam proses dekomposisi bahan organik lainnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kotoran sapi dalam pengomposan mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang ditandai dengan kenaikan suhu selama fase termofilik. Peningkatan suhu ini menunjukkan berlangsungnya proses dekomposisi bahan organik secara optimal, yang berkontribusi terhadap percepatan waktu pengomposan dan pencapaian tingkat kematangan kompos yang lebih baik. Selain itu, kotoran sapi juga berperan dalam menyeimbangkan rasio karbon dan nitrogen (C/N), yang merupakan faktor penting dalam keberhasilan proses pengomposan. Penelitian lain melaporkan bahwa penambahan kotoran sapi pada bahan kompos dapat memperbaiki kualitas fisik kompos, seperti warna yang lebih gelap, tekstur yang remah, serta bau yang menyerupai tanah. Karakteristik tersebut merupakan indikator kompos matang yang baik dan sesuai dengan standar mutu kompos. Selain itu, kandungan bahan organik dan unsur hara pada kompos yang dihasilkan juga mengalami peningkatan

dibandingkan dengan kompos tanpa penambahan kotoran sapi. Dapat disimpulkan bahwa kotoran sapi efektif digunakan dalam proses pengomposan karena mampu mempercepat dekomposisi bahan organik, meningkatkan kualitas fisik dan kimia kompos, serta mendukung aktivitas mikroorganisme pengurai. Oleh karena itu, kotoran sapi layak dijadikan sebagai salah satu bahan utama atau bahan tambahan dalam proses pengomposan sampah organik (Alimuddin et al., 2024).

D. Dasar - Dasar Teknologi Komposting

Pengolahan sampah organik melalui proses komposting, merupakan suatu contoh proses pengolahan secara aerobik dan anaerobik dimana kedua proses tersebut akan berjalan saling menunjang dengan hasil pupuk organik yang disebut kompos. Agar di proses hasil pengomposan yang optimal perlu diperhatikan beberapa faktor yang berpengaruh karna ini merupakan proses biologi. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengomposan antara lain:

a. Ukuran bahan

Bahan yang berukuran lebih kecil lebih mempercepat proses pengomposannya karna semakin luas bahan yang tersentuh dengan bakteri. Namun ukuran bahan sebaiknya tidak terlalu kecil karna bahan yang terlalu hancur (banyak air) kurang baik (Kelembabannya menjadi semakin tinggi) sebaiknya ukuran bahan 3-4 cm.

b. Kelembaban

Umumnya kelembaban sekitar 40%-60% adalah kelembaban yang baik untuk mikroorganisme. Apabila kelembaban dibawah 40%, aktifitas mikroba akan mengalami penurunan dan akan lebih rendah lagi pada kelembaban 15%, apabila kelembaban lebih besar 60%, hara akan tercuci, volume udara akan berkurang

akibatnya aktivitas mikroba akan menurun dan akan terjadi fermentasi anaerobik yang menimbulkan bau tak sedap.

c. Temperatur pengomposan

Menurut SNI 19-7030-2004, temperatur atau suhu kompos yang baik adalah mendekati suhu air tanah atau suhu lingkungan normal. Pada proses pengomposan, suhu kompos matang umumnya berada pada kisaran $\pm 30^{\circ}\text{C}$. Suhu yang sudah stabil dan tidak mengalami peningkatan menandakan bahwa proses dekomposisi telah selesai dan kompos telah matang

d. Keasaman atau pH

Menurut SNI 19-7030-2004, pH kompos yang baik berada pada kisaran 6 - 7. Kisaran pH tersebut menunjukkan bahwa kompos telah matang dan memiliki kondisi yang sesuai untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Nilai pH yang terlalu asam maupun terlalu basa dapat menghambat aktivitas mikroorganisme selama proses pengomposan serta memengaruhi kualitas kompos yang dihasilkan. Oleh karena itu, pH menjadi salah satu parameter penting dalam menentukan tingkat kematangan dan kualitas kompos.

e. Mikroorganisme yang terlibat

Pada pengomposan secara aerobik akan terjadi kenaikan temperatur yang cukup cepat selama 3-5 hari pertama dan temperatur tersebut merupakan yang terbaik bagi pertumbuhan mikroorganisme. Pada kisaran temperatur ini mikroorganisme dapat tumbuh tiga kali lipat dibandingkan dengan temperatur yang kurang dari 550 Selain itu pada temperature tersebut enzim yang dihasilkan juga paling efektif mengurai bahan organik penurunan C/N juga dapat berjalan dengan sempurna.

f. Aerasi

Pengomposan yang cepat dapat terjadi dalam kondisi yang cukup oksigen (aerob). Aerasi secara alami akan terjadi pada saat terjadi peningkatan suhu yang menyebabkan udara hangat keluar dan udara yang lebih dingin masuk kedalam tumpukan kompos. Aerasi ditentukan oleh porositas dan kandungan air bahan (kelembapan), apabila aerasi terhambat, maka akan terjadi proses anaerob yang akan menghasilkan bau yang tidak sedap. Aerasi dapat ditingkatkan dengan melakukan pembalikan atau mengalirkan udara didalam tumpukan kompos.

E. Mikroorganisme Lokal (MOL)

Mikroorganisme lokal (MOL) adalah larutan hasil fermentasi yang berbahan dasar dari berbagai sumber daya yang tersedia. Larutan MOL mengandung unsur hara mikro dan makro dan juga mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan dan sebagai agen pengendali hama dan penyakit tanaman, sehingga Mikroorganisme Lokal (MOL) dapat digunakan baik sebagai dekomposer, pupuk hayati dan sebagai pestisida organik terutama sebagai fungisida. Larutan MOL dibuat sangat sederhana yaitu dengan memanfaatkan limbah dari rumah tangga atau tanaman di sekitar lingkungan misalnya sisa-sisa tanaman seperti buah pisang kulit jeruk peras, buah nanas, buah pepaya jerami padi, sisa sayuran, nasi basi dan lain-lain. Proses pengomposan dapat dipercepat dengan penambahan aktivator berupa mikroorganisme yang dapat mempercepat proses dekomposisi sampah organik.

Secara alami bahan-bahan organik mengalami penguraian di alam dengan bantuan mikroba maupun biota tanah lainnya. Namun proses komposting yang

terjadi secara alami berlangsung lama, namun dapat dipercepat dengan menambahkan mikroorganisme ke dalam aktivator. Mikroorganisme tersebut dapat dibudidayakan dengan menggunakan berbagai sumber bahan organik lokal dan disebut sebagai mikroorganisme lokal (MOL). MOL adalah cairan hasil fermentasi dari bahan organik lokal. MOL mengandung mikroorganisme seperti *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Spirillum*, *Streptovercillium*, dan *Leuconostoc mesenterousdes*. *Rhizobium sp*, *Azosprillium sp*, *Azobacter sp*, *Pseudomonas sp* dan *Bacillus*, juga mengandung bakteri pelarut fosfat, zat perangsang tumbuh tanaman, agen pengendali hama penyakit serta beberapa unsur hara makro dan mikro. Oleh karena itu, MOL dapat digunakan sebagai bioaktivator dalam composting.

Penggunaan MOL sebagai bioaktivator dalam pengomposan merupakan alternatif yang dapat dilakukan dalam pembuatan kompos skala rumah tangga karena selain bahan bakunya mudah diperoleh, juga proses pembuatannya sederhana dan murah. Beberapa bahan yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembuatan MOL sisa, buah-buahan, sayuran, rebung, air cucian beras, dan bahan organik lainnya. Bahan-bahan tersebut banyak tersedia disekitar kita bahkan kadang menjadi limbah dari rumah tangga. Bahan Mol mudah didapatkan di Indonesia dan mudah diolah. Selain itu, Mol dapat menghemat 20-25% dari total biaya produksi. Mol adalah mikroorganisme yang dimanfaatkan sebagai starter dalam pembuatan pupuk organik padat maupun pupuk cair. Adapun bahan utama Mol terdiri dari beberapa komponen, yaitu karbohidrat, glukosa dan sumber mikroorganisme. Bahan dasar untuk fermentasi larutan Mol dapat berasal dari hasil

pertanian, perkebunan, maupun limbah organik rumah tangga. Ada 3 (Tiga) bahan utama dalam larutan mikroorganisme lokal yaitu:

1. Karbohidrat

Karbohidrat dibutuhkan bakteri/mikroorganisme sebagai sumber energi. Untuk menyediakan karbohidrat bagi mikroorganisme bisa diperoleh dari air cucian beras, nasi bekas/nasi basi, singkong, kentang, gandum, dedak/bekatul dll.

2. Glukosa

Glukosa digunakan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme yang bersifat spontan (lebih mudah dimakan mikroorganisme). Glukosa bisa didapat dari gula pasir, gula merah, molases, air gula, air kelapa dan air nira.

3. Sumber bakteri (mikroorganisme lokal)

Bahan yang mengandung banyak mikroorganisme yang bermanfaat bagi kompos antara lain buah-buahan busuk, sayur-sayuran busuk, keong mas, nasi, rebung bambu, bonggol pisang, urine kelinci, pucuk daun labu, tapai singkong dan buah maja. Biasanya dalam mikroorganisme lokal tidak hanya mengandung satu jenis mikroorganisme tetapi beberapa mikroorganisme diantaranya *Rhizobium sp*, *Azospirillum sp*, *Azotobacter sp*, *Pseudomonas sp*, *Bacillus sp* dan bakteri pelarut *phospha*.

Beberapa keunggulan dan kelebihan mikroorganisme lokal yaitu mengandung bermacam-macam unsur organik dan mikroba yang bermanfaat bagi tanaman, penggunaan mikroorganisme lokal terbukti mampu memperbaiki kualitas tanah dan tanaman, tidak mengandung zat kimia berbahaya dan ramah lingkungan, mudah dibuat, bahan mudah didapatkan dan juga mudah dalam aplikasinya, sebagai salah satu upaya mengatasi pencemaran limbah rumah tangga dan limbah pertanian,

memperkaya keanekaragaman biota tanah. Mikroorganisme lokal berfungsi menyuburkan tanah dan mempercepat proses pengomposan.

F. MOL Berbahan Pisang

Salah satu bahan organik yang dapat digunakan sebagai bahan baku MOL adalah buah pisang. Pisang merupakan buah yang mengandung karbohidrat dan gula alami yang tinggi. Bonggol pisang memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi dengan komposisi yaitu karbohidrat (66%), protein (4,35%), sumber pengurai bahan organik, dan zat pengatur tumbuh atau lebih sering dikenal dengan ZPT (Ichwan & Maryani, 2025). Kandungan tersebut berfungsi sebagai sumber energi bagi mikroorganisme selama proses fermentasi dan pengomposan. MOL berbahan pisang dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme pengurai sehingga membantu mempercepat proses pelunakan bahan organik dan pembentukan tekstur kompos yang lebih remah. Bahan berbasis pisang telah banyak dimanfaatkan dalam pembuatan Mikroorganisme Lokal (MOL) karena kandungan karbohidrat dan gula alaminya yang tinggi sehingga mampu mendukung pertumbuhan mikroorganisme selama proses fermentasi. Beberapa penelitian melaporkan bahwa MOL yang dibuat dari bahan pisang, baik berupa buah, kulit maupun bonggol pisang, efektif digunakan sebagai bioaktivator dalam proses pengomposan. Pisang raja sebagai salah satu varietas pisang konsumsi memiliki karakteristik kimia yang serupa dengan pisang lainnya, khususnya kandungan gula dan bahan organik yang cukup tinggi, sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan pembuatan MOL.

G. MOL Berbahan Pepaya

Tanaman pepaya tidak mengenal musim dan bisa dipanen kapan saja. Buah pepaya mengandung banyak zat gizi, antara lain provitamin A, vitamin B, provitamin C, likopen, mineral dan serat. Pepaya mengandung enzim papain yang berperan dalam pemecahan protein dan bahan organik kompleks. mol berbahan pepaya diketahui mampu membantu mempercepat proses dekomposisi bahan organik berserat. Penggunaan mol pepaya diharapkan dapat meningkatkan kualitas fisik kompos, khususnya pada tekstur dan bau kompos yang dihasilkan. Tidak hanya itu, pada buah pepaya terkandung *karotenoid*, *alkaloid*, *monoterpenoid*, *flavonoid*, mineral, vitamin, *glukosinolat*, *karposida*. Pada bagian kulit buah pepaya, terkandung senyawa alkaloid karpaina, glikosida, saponin, sakrosa, flavonoid, dekstrosa, dan enzim papain. mol (mikroorganisme lokal) memiliki manfaat sebagai aktivator, mempercepat penguraian bahan organik, dan ramah bagi lingkungan (Juwita et al., 2022). Pemanfaatan buah untuk dijadikan pupuk dapat menyumbang bahan organik ke dalam tanah, yang pada akhirnya akan memacu aktifitas mikroorganisme tanah, dan selanjutnya meningkatkan sebagai bahan pembuatan mikroorganisme lokal (mol) karena mengandung gula sederhana dan senyawa organik yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme selama proses fermentasi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa buah pepaya maupun limbah pepaya dapat dimanfaatkan sebagai sumber mikroorganisme lokal dalam pembuatan mol, pupuk organik cair dan starter kompos. Oleh karena itu, penggunaan pepaya lokal yang matang layak diterapkan sebagai bahan mol dalam penelitian ini.

H. MOL Berbahan Nanas

Limbah nanas yang tidak dapat terkendalikan akan berdampak negatif yang dimana akan mempengaruhi berbagai segi kehidupan, mau itu secara langsung ataupun secara tidak langsung. Limbah nanas yang tidak akan dimakan lagi dapat digunakan untuk pembuatan mikroorganisme lokal. Nanas mengandung enzim *bromelain* yang berfungsi dalam menguraikan senyawa organik kompleks. Selain itu, nanas memiliki kandungan gula yang dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme selama proses pengomposan. MOL berbahan nanas diharapkan dapat mempercepat proses penguraian bahan organik dan menghasilkan kompos dengan kualitas fisik yang lebih baik (Y. et Al, 2024). Nanas madu (*Ananas comosus*) layak digunakan sebagai bahan pembuatan mikroorganisme lokal (mol) karena memiliki kandungan gula alami yang relatif tinggi dan tekstur buah yang lunak sehingga mudah difermentasi. Beberapa penelitian melaporkan bahwa nanas maupun bagian-bagiannya, seperti kulit nanas, telah dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan mol dan bioaktivator kompos. Kandungan enzim bromelain pada nanas berperan dalam membantu proses penguraian bahan organik dan mendukung aktivitas mikroorganisme selama fermentasi. Oleh karena itu, nanas madu dengan karakteristik rasa yang lebih manis dan tingkat keasaman yang seimbang dinilai sesuai dan layak digunakan sebagai bahan mol dalam penelitian ini.