

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan meningkatnya jumlah populasi penduduk disetiap tahun di Indonesia yang tercatat oleh Badan Pusat Statistik Indonesia, perkembangan jumlah penduduk di Indonesia pada pertengahan tahun 2021 mencapai 272 682,5 ribu jiwa sedangkan pada tahun 2023 meningkat menjadi 278, 696,2 ribu jiwa dan akan terus meningkat disetiap tahun kedepan. Hal ini berbanding lurus dengan peningkatan jumlah peternakan ayam broiler seiring perkembangan populasi penduduk di Indonesia yang semakin meningkat. Hal ini mengakibatkan jumlah kandang dan populasi ayam yang dipelihara juga ikut meningkat, sehingga limbah yang dihasilkan selama pemeliharaan ayam broiler pun semakin tinggi.

Peternakan ayam broiler menghasilkan limbah berupa bedding material, air pembuangan, bangkai dan kemasan obat bekas. Bedding material merupakan sekam yang bercampur dengan feses ayam yang menjadi salah satu limbah utama dari peternakan ayam broiler, dampak yang dapat ditimbulkan oleh bedding material yaitu pencemaran lingkungan berupa gas amonia dengan bau yang menyengat, akibatnya dapat menyebabkan gangguan kesehatan terhadap ternak, pekerja dan masyarakat yang pemukimannya tidak terlalu jauh dengan lokasi sekaligus dapat mendatangkan lalat di lokasi peternakan (Moore *et al.*, 2008). Selain itu apabila tidak ditangani bedding material akan terus bertambah banyak dan menumpuk menghabiskan banyak tempat sehingga mencemari lingkungan sekitar komplek peternakan. Ketika menjelang masa panen lalat tersebut jumlahnya semakin meningkat sehingga dapat mengganggu di lingkungan peternakan bahkan dapat menyerbu daerah pemukiman, dampak tersebut secara langsung dirasakan oleh masyarakat khususnya pada pemukiman yang dekat dengan peternakan broiler (Purnawati, 2020).

Feses dari peternakan ayam pedaging maupun ayam petelur mempunyai potensi yang sangat besar sebagai pupuk kompos organik (Ritonga, *el al.*, 2022). Pembuatan kompos sangat penting untuk dilakukan karena dengan mengolah feses menjadi kompos dapat berpotensi dalam mengatasi pencemaran terutama

bau amoniak dan keberadaan feses yang kian menumpuk, bahkan mengatasi permasalahan kekurangan pupuk dibidang pertanian sekaligus mengurangi penggunaan pupuk kimia.

Pembuatan kompos sangat bergantung terhadap keberadaan mikroorganisme yang merupakan komponen penting sebagai subjek pengurai. Berbagai jenis mikroorganisme dapat dikombinasikan yang diharapkan dapat mengoptimalkan proses penguraian pada kompos .

Pemanfaatan limbah kotoran broiler sebagai bahan baku pembuatan kompos organik di masyarakat umumnya masih dibuat secara konvensional dengan memfermentasi langsung limbah kotoran broiler berupa bedding material secara anaerob, hal ini tentunya membutuhkan waktu yang cukup lama. Penggunaan EM4 sebagai dekomposer diharapkan dapat mengoptimalkan proses dekomposisi sehingga dapat segera dimanfaatkan sebagai kompos. Selain EM4, sejumlah mikroorganisme seperti *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus amyloliquefacien*, dan *Lactobacillus plantarum* yang memiliki potensi untuk mengoptimalkan proses dekomposisi serta dapat meningkatkan unsur hara pada kompos sekaligus dapat berpotensi dalam mengatasi penyakit pada tanaman. Berdasarkan pemaparan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh beberapa jenis dekomposer terhadap karakteristik fisik dan kimia pada kompos dari kotoran broiler.

1.2 Tujuan

Penelitian bertujuan untuk menganalisis penggunaan beberapa dekomposer terhadap pH, suhu, dan C/N rasio kompos dari limbah kotoran broiler.

1.3 Kerangka Pemikiran

Dampak negatif yang ditimbulkan oleh limbah kotoran ayam broiler yang paling utama yaitu gas amonia dengan bau yang menyengat, lalat dan penumpukan feses. Feses ayam broiler berpotensi sebagai salah satu bahan baku organik dalam pembuatan kompos. Menurut Roidah (2013), pembuatan pupuk kompos secara konvensional menggunakan bahan-bahan organik dengan melalui proses dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai. Kompos dikategorikan aman digunakan ketika sudah dikategorikan matang, yang telah melalui proses

dekomposisi dengan sempurna dan dapat dilihat melalui karakteristik fisik (bau, warna, tekstur, suhu sudah menyerupai tanah), kimia (unsur hara, tingkat humifikasi), dan biologis (tingkat fitotokinesis rendah) yang sesuai dengan standar SNI (Djuarnani, 2005; SNI, 2004).

Penambahan dekomposer EM4, *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus amyloliquefaciens* dan *Lactobacillus plantarum* akan mempercepat proses dekomposisi karena dekomposer tersebut memiliki kemampuan untuk mendegradasi selulosa dan lignin serta kemampuan dalam mendegradasi makromolekul yang kompleks (Kartini, *et al.*, 2016; Gangadharan, *et al.* 2006) sehingga kematangan kompos dapat dicapai lebih cepat dibandingkan dengan pembuatan kompos secara konvensional yang hanya mengandalkan penggunaan EM4. Kompos konvensional atau yang disebut kompos tradisional kompos memiliki masa inkubasi yang cukup lama yaitu rata-rata berkisar lebih dari 2 sampai 3 bulan hingga kematangan tercapai sempurna (Idawati, *et al.* 2017). Kemungkinan masa inkubasi tersebut akan tidak jauh berbeda terhadap kompos dari limbah kotoran ayam broiler yang mengandung sekam padi mengingat sekam padi memiliki tekstur yang sangat keras. Hal yang menjadi penyebab lamanya proses dekomposisi yaitu karena keterbatasan mikroba dalam mendegradasi selulosa dan lignin.

Indikator utama yang mempengaruhi kematangan kompos yaitu suhu dan pH. Keberlangsungan proses fermentasi ditandai dengan kenaikan suhu sedangkan pH mengalami penurunan pada kompos. Hal tersebut disebabkan oleh proses fermentasi yaitu aktivitas metabolisme dari dekomposer yang menghasilkan energi panas yang keluar dan tertahan di sekitar partikel-partikel kompos sehingga suhu pada kompos naik. Sedangkan penurunan pH terjadi karena selama proses fermentasi dekomposer akan menghasilkan zat asam asetat, karbondioksida dan hidrogen yang menyebabkan pH asam.

Karakteristik fisik pada kompos akan mengalami perubahan warna, bau dan tekstur selama proses fermentasi dan apabila sudah matang karakteristik fisik kompos tersebut akan menyerupai humus tanah. Menurut SNI (2004) kematangan kompos dapat diketahui dengan kriteria C/N –rasio mempunyai nilai (10-20):1, berbau tanah, berwarna kehitaman dengan tekstur remah tanah dan suhu

sesuai dengan suhu air tanah berkisar 15°C , serta memiliki nilai agronomis pH netral dengan kemampuan dalam mengikat air sebagai ketetapan dalam mengevaluasi kualitas kompos.

1.4 Hipotesis

Kompos yang menggunakan beberapa jenis dekomposer menunjukkan nilai yang signifikan terhadap pH, suhu, dan C/N rasio kompos dari limbah kotoran broiler.

1.5 Kontribusi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan ilmu pengetahuan terapan yang bermanfaat dalam penanganan limbah kotoran broiler.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Limbah peternakan ayam broiler

Limbah peternakan ayam broiler merupakan hasil sampingan diperoleh selama proses pemeliharaan hewan ternak baik berbentuk padat seperti kotoran ayam yang bercampur sekam, bangkai dan sampah kemasan obat, maupun berupa cairan seperti air buangan dari pembersihan peralatan kandang. Limbah peternakan akan menimbulkan dampak berupa pencemaran udara, air dan tanah bila tidak dikelola dengan baik. sehingga menjadi sumber penyakit, dan memacu peningkatan gas metan (Nenobesi, *et al.*. 2017)

Salah satunya limbah utama terbesar yang berasal dari peternakan ayam broiler adalah kotoran ayam broiler yang berupa *bedding material* yaitu kotoran ayam yang bercampur dengan sekam padi yang merupakan alas kandang yang berfungsi menyerap kotoran ayam yang basah walaupun sekam padi memiliki batasan dalam penyerapan tersebut sehingga harus diganti secara berkala. Hasil sampingan tersebut telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kompos yang digunakan petani sebagai pupuk organik.

Feses ayam merupakan kotoran atau ampas yang dihasilkan oleh ayam melalui proses pencernaan pakan dan air yang dikonsumsi oleh ayam, dalam bentuk padat dan cair yang dikeluarkan melalui *cloaca* (Datau, *et al.*. 2020). Menurut Tomia (2018) mengatakan bahwa feses ayam mengandung beberapa jenis unsur hara yaitu kadar air 55%, N 1%, K 0,40%, dan P 0,80%. Karakteristik feses ayam normal bertekstur lunak, berwarna coklat kehijauan atau coklat gelap, diselimuti bagian putih asam urat pada bagian atas, aroma khas dari senyawa sulfur yang terkandung pada feses. Karakteristik feses ayam dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsi oleh ayam tersebut. Secara umum feses ayam yang dihasilkan dominan berwujud padat-cair dengan warna coklat sedikit putih dengan bau amonia yang khas. Apabila ayam terlalu banyak memakan pakan dengan kandungan serat kasar tinggi biasanya tekstur feses akan lebih padat begitu juga sebaliknya, selain itu konsumsi air yang lebih banyak dari pada pakan akan menyebabkan feses lebih basah.

2.2 Pengomposan

Pengomposan merupakan proses dari siklus metabolisme dari mikroorganisme berupa bakteri dan jamur dengan memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi yang mana proses tersebut menyebabkan bahan organik tersebut mengalami pembusukan (Dahlianah, 2015). Kompos merupakan produk hasil dekomposisi bahan organik secara biologi yang sengaja dibuat sebagai pupuk organik (Firmansyah, 2010).

Kompos dapat meningkatkan kualitas tanah pada lahan pertanian maupun sebagai media tanam pada tanaman dalam pot. pengomposan dilakukan melalui pengolahan dari kombinasi limbah organik melalui proses penguraian yang berlangsung lebih cepat secara buatan menggunakan populasi organisme yang berbeda dengan kondisi ekologi anaerob atau semi-anaerob yang lembab dan hangat. Pengomposan secara anaerobik memanfaatkan mikroorganisme seperti EM4 sebagai dekomposer karena mikroorganisme tersebut tidak membutuhkan udara untuk mendegradasi bahan organik, bahan organik tersebut mengandung karbon serta nitrogen yang ditemukan pada kotoran ternak atau sampah organik pertanian (Dahlianah, 2015)

2.3 *Saccharomyces cerevisiae*

Saccharomyces cerevisiae berasal dari genus *saccharomyces* yang merupakan dekomposer jenis khamir/yis dengan spesies yang secara umum digunakan sebagai bahan pembuatan roti dan bir, dengan spora yang biasanya berbentuk bulat atau pipih, oleh karena itu organisme tersebut dianggap aman untuk digunakan. *Saccharomyces cerevisiae* merupakan salah satu spesies yang sering digunakan dalam agnesia pengendali hayati (Soesanto, 2008).

Saccharomyces cerevisiae memiliki kemampuan dalam mendegradasi selulosa dan lignin yang merupakan struktur kompleks dari dinding sel tumbuhan yang sulit untuk terdegradasi (Kartini, *et, al.*, 2016), dalam mendegradasi makro molekul kompleks *Saccharomyces cerevisiae* melakukan proses fermentasi secara alkoholik yang menghasilkan produk sampingan berupa alkohol serta menghasilkan sekresi enzim yang berperan dalam mendegradasi komponen pada kompos. Keunggulan lain dari *Saccharomyces cerevisiae* yaitu mempunyai daya

antagonisme terhadap organisme penyebab penyakit rebah kecambah (Beyagoup, *et al.*1996), sehingga dekomposer tersebut cocok untuk digunakan dalam kompos.

2.4 *Bacillus amyloliquefacien*

Bacillus amyloliquefacien merupakan salah satu jenis bakteri yang mempunyai sifat katabolik, dengan kemampuan mendegradasi makromolekul yang kompleks (Gangadharan, *et al.*, 2006). Bakteri tersebut juga bersifat termofilik yang merupakan bakteri yang dapat beraktivitas pada suhu tinggi yaitu pada suhu optimal 25-37 dengan demikian *Bacillus amyloliquefacien* dapat berperan dengan baik ketika kenaikan suhu akibat dari aktivitas beberapa mikroorganisme lainnya yang memproduksi energi berupa panas untuk menguraikan partikel – partikel kompos saat proses dekomposisi terjadi sehingga sinergi antara *Bacillus amyloliquefacien* dengan mikroorganisme lain akan saling menguntungkan dalam proses dekomposisi. Pertumbuhan bakteri tersebut dimulai dengan fase adaptasi dimana sel mulai beradaptasi pada lingkungan dan mulai untuk mempersiapkan dalam pertumbuhan reproduksi dengan menyintesis komponen sel baru (Ningsih, *et al.*, 2012),.

2.5 *Lactobacillus plantarum*

Lactobacillus plantarum merupakan merupakan mikroba yang memproduksi asam laktat yang digunakan dalam produk olahan namun disamping itu juga dapat digunakan dalam proses pengomposan, membantu dalam penguraian bahan organik dalam memecah senyawa kompleks melalui proses fermentasi menjadi nutrisi yang lebih mudah diserap oleh tanaman sekaligus mengurangi resiko terjadinya penyakit tanaman. Menurut Usfah (2012), *Lactobacillus plantarum* memiliki kemampuan memproduksi senyawa bakteriosin yang bersifat antimikroba sehingga menghambat perkembangan mikroorganisme patogen, sehingga cocok dalam pengendalian patogen yang berpengaruh pada performa tanaman.

2.6 EM4

EM4 merupakan salah satu dekomposer yang digunakan secara konvensional dalam pembuatan kompos karena dapat mempercepat terjadinya proses dekomposisi sekaligus dapat memberikan pengaruh baik untuk kualitas

kompos (Aditya, *et al.* 2021) karena EM4 mengandung beberapa mikroorganisme yaitu ragi, lactobacillus, actinomycetes, jamur fermentasi dan bakteri fotosintetik (Higa, *et al.*1991). EM4 di juga dapat memperbaiki kualitas tanah karena dapat meningkatkan komposisi sekaligus jumlah mikroba tanah sehingga dapat memperkaya unsur hara pada tanah atau kompos (Siburian, 2008).

2.7 Standar Kualitas Kompos

Tabel 1. Standar kualitas kompos

Parameter	Satuan	Minimum	Maksimum
pH		6,8	7,49
Temperatur	°C		Suhu air tanah
Warna			Kehitaman
Bau			Berbau tanah
Ukuran partikel	mm	0,55	25
Kemampuan ikat air	%	58	-
Kadar air	%	-	50
C/N ratio		10	20

Sumber: SNI 19-7030-2004

2.8 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Proses Dekomposisi

Berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi proses dekomposisi antara lain pH

a. pH

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi dalam proses pengomposan sebab aktivitas sekaligus pertumbuhan mikroba dipengaruhi oleh nilai pH. Keadaan pH yang tidak optimal dapat menghadirkan patogen yang menghambat proses dekomposisi dan akan menyebabkan penyakit pada tanaman. Kisaran pH yang optimal menyebabkan mikroorganisme yang digunakan bekerja dengan efisien. Mikroba menyebabkan pH rendah yang mengindikasikan bahwa telah terjadi proses dekomposisi dan akan kembali netral setelah kompos mencapai kematangan sempurna, namun demikian pH terlalu rendah akan menyebabkan sebagian mikroba mati sehingga menghambat proses pengomposan, sedangkan jika pH terlalu tinggi menyebabkan nitrogen yang terkandung dalam kompos menjadi amonia NH_3 (Marlina, *et al.* 2010).

b. Suhu

Suhu salah satu faktor penting yang berpengaruh dalam proses pengomposan, karena suhu yang tepat dapat memicu aktivitas dekomposer sekaligus kecepatan dekomposisi kompos. Ketika suhu telah mencapai kisaran optimal akan dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang bertanggung jawab dalam kelangsungan proses dekomposisi. Suhu berkisar 10-40°C merupakan suhu normal pengomposan (Kaswinarni, *et al.* 2020). Pada umumnya proses dekomposisi yang dilakukan oleh mikroba mesofilik bekerja pada suhu di bawah 40°C dan termofilik yang bekerja pada suhu 40-65°C. Namun, suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat mempengaruhi kualitas kompos. Suhu yang terlalu tinggi dapat mematikan mikroorganisme yang diperlukan untuk dekomposisi sedangkan suhu yang terlalu rendah dapat memperlambat aktivitas mikroorganisme untuk proses dekomposisi.

c. C/N Ratio

C/N Ratio adalah rasio karbon terhadap nitrogen, perbandingan ikatan kimia jumlah dari karbon (C) dengan nitrogen (N) pada bahan organik. Kompos merupakan salah satu jenis bahan organik yang menggunakan C/N rasio sebagai salah satu indikasi penting dalam efisiensi proses pengomposan sekaligus menentukan kualitas kompos, sebab C/N rasio berpengaruh secara signifikan terhadap percepatan dekomposisi pada kompos. Jika C/N tinggi menyebabkan penurunan aktivitas mikroorganisme, sedangkan jika terlalu rendah menyebabkan timbulnya amoniak atau terjadi terdenitrifikasi (Djuarnani, *et al.* 2005).

d. Lama Inkubasi

Lama inkubasi merupakan teknik yang dilakukan dalam mengembangkan mikroorganisme. Menurut Jama, *et al.* (2000) lama inkubasi dilakukan bertujuan untuk memberi kesempatan terhadap mikroorganisme untuk berkembang serta bermetabolisme sehingga bahan organik dapat terurai menjadi senyawa-senyawa yang dimanfaatkan oleh tanaman. Selama proses inkubasi mikroorganisme seperti bakteri dan jamur bekerja dalam menguraikan bahan organik menjadi humus. Selama proses inkubasi mikroorganisme secara kimia bekerja memecah senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana sehingga mudah diserap oleh tanaman. Lama inkubasi yang optimal sangat bervariasi

tergantung bahan organik yang digunakan sebagai kompos. Lama waktu inkubasi dapat berpengaruh nyata terhadap semua peubah yang diamati, akan tetapi perpengaruh tidak nyata terhadap berat kering (Yandi, *et al.* 2016).

e. Fermentasi

Secara umum fermentasi yaitu suatu proses perubahan biokimia zat karbohidrat menjadi alkohol, asam dan gas yang merupakan hasil akhir dari metabolisme yang dilakukan oleh mikroorganisme. Fermentasi berperan penting dalam peningkatan kandungan nutrisi, peningkatan stabilitas kompos, dan pengendalian patogen. Pengembangan mikroorganisme merupakan proses produksi energi dalam sel yang pada umumnya dilakukan oleh mikroorganisme yang menggunakan reaksi enzim sehingga menghasilkan biokimia yang bersifat organik. Proses katabolisme yang terjadi secara aerobik atau anaerobik (Stanbury, *et al.* 1995).