

## Isolasi dan Kelimpahan Cendawan dan Cendawan Pelarut Fosfat pada Pengomposan Serbuk Gergaji dan Sekam Bakar dengan Jenis Kotoran Ternak yang Berbeda

### *Isolation and Abundance of Fungi and Phosphate Solubilizing Fungi in Co-Composting with Sawdust and Burnt Husk in Different Livestock Manure*

Ropalia<sup>1)\*</sup>, Deni Pratama<sup>2)</sup>

1)Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi

\*Corresponding author: ropalia.agrotekubb@gmail.com

---

#### ABSTRAK

Kompos terbukti memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Salah satu faktor dari kompos yang memberikan pengaruh adalah aktivitas mikroba dalam melarutkan fosfat di tanah. Bahan organik yang berbeda dalam pembuatan kompos akan menyebabkan aktivitas dan jenis mikroba yang berbeda juga. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati kelimpahan cendawan pada berbagai jenis kompos campuran kotoran ternak dan jenis cendawan sebagai pelarut fosfat. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan perlakuan pengomposan serbuk gergaji, sekam bakar, kotoran ternak (perbandingan massa 7:1:2), yaitu kotoran sapi, kotoran kambing dan kotoran ayam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan kompos kotoran kambing memiliki kelimpahan cendawan tertinggi dalam periode waktu, diikuti oleh kompos kotoran sapi dan ayam secara berturut-turut. Jumlah genus atau spesies cendawan pelarut fosfat paling variatif berasal dari kompos kotoran sapi, diikuti kotoran kambing dan kotoran ayam secara berturut-turut. Jumlah populasi cendawan dalam kompos berkisar  $10^4$  cfu.gram<sup>-1</sup> tanah yang didominasi oleh genus *Aspergillus*. Cendawan pelarut fosfat pada kompos kotoran ternak adalah genus *Aspergillus*, *Penicillium* dan *Fusarium*.

**Kata Kunci:** kotoran ayam, kotoran sapi, kotoran kambing, kompos

#### ABSTRACT

Compost has been shown to have a positive effect on plant growth and production. One of the factors that influence compost is the activity of microbes in dissolving phosphate in the soil. Different organic materials in composting will cause different genera or spesies of microbes and their activities will be different. This study aims to observe the abundance of fungi in compost made from different organic materials and to identify the genus or spesies of fungi as a phosphate solubilizing. This research is an experimental research with the treatment of co-composting a mixture of sawdust, husks, livestock manure (mass ratio, 7:1:2), namely cow manure, goat manure, and chicken manure. The results showed that goat pellet compost had the highest fungal abundance in the time period, followed by cow manure and chicken manure compost, respectively. The most varied number of genera or spesies of phosphate-solubilizing fungi were found in cow manure compost, followed by goat manure and chicken manure, respectively. The population of fungi in the compost about  $10^4$  cfu.gram<sup>-1</sup> of soil, which is dominated by the genus of *Aspergillus*. The phosphate solubilizing fungi in the livestock manure composts were the genus of *Aspergillus*, *Penicillium* and *Fusarium*.

**Keywords:** chicken manure, cow manure, goat manure, compost

## PENDAHULUAN

Aktivitas budidaya pertanian yang semakin intensif menyebabkan terjadinya penurunan kualitas tanah. Penurunan kualitas tanah terutama hilangnya unsur hara dalam tanah karena terikat dalam produk budidaya pada saat pemanenan. Penggunaan pupuk kimia untuk menggantikan unsur hara yang hilang dan pestisida dalam praktek budidaya juga menyebabkan penurunan kualitas tanah berupa biologi tanah dalam perombakan bahan organik. Penambahan bahan organik termasuk kompos ke dalam tanah merupakan salah satu teknik untuk memperbaiki kualitas tanah yang rendah. Pemanfaatan kompos dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah (Bashir *et al.*, 2021), serta meningkatkan aktivitas biologi tanah (Awasthi *et al.*, 2015). Aktivitas mikrob tanah seperti cendawan sangat berperan dalam mendegradasi karbon. Cendawan tanah dapat mendegradasi karbon melalui aktivitas enzim seperti selulose, lakase, dan aktivitas peroksidase (He *et al.*, 2022).

Kompos umumnya dapat dibuat dari berbagai bahan atau campuran bahan organik. Kompos dapat dibuat dengan campuran serasah tanaman, limbah pertanian (sekam), limbah industri (serbuk gergaji) dan kotoran ternak (kotoran ayam, sapi dan kambing) (Firmansyah, 2010). Ruangcharus *et al.* (2021) juga menyatakan bahwa kompos kotoran ternak dapat berasal dari kotoran ayam, sapi dan babi. Kompos dapat dibuat berbahan dasar kotoran sapi, kotoran unggas, kotoran kambing, dan sisa-sisa tanaman (Noreen *et al.*, 2019). Pengomposan bahan organik yang mengandung senyawa *lignocellulosic* pada jerami padi, gandum, jagung dapat dikombinasikan dengan kotoran sapi, unggas dan babi (Greff *et al.*, 2022).

Kompos yang dibuat dengan bahan dasar yang berbeda memiliki sifat fisik, kimia dan biologi yang berbeda. Selama pengomposan kotoran ayam ditemukan cendawan *Saccharomycetales* sp., *Scedosporium*

*minutisporum*, *Acremonium alcalophilum*, *Sordariales* sp., *Aspergillus cibarius*, *Thermomyces lanuginosus*, *Candida blattae*, *Aspergillus subversicolor*, *Trichocomaceae* sp., dan *Talaromyces islandicus* (Gu *et al.*, 2017). Kompos kotoran sapi dengan jerami padi ditemukan kelompok fungi *Neurospora* dan *Aspergillus* (Ascomycota), *Copricus* (Basidiomycota), dan *Mortierella* (*Mortierellomycota*) (Duan *et al.*, 2021). Kompos dari kotoran kambing ditemukan *Acremonium thermophilum*, *Aspergillus fumigatus*, *Aureobasidium pullulans*, *Chaetomium thermophilum* var. *coprophile*, *C. thermophilum* var. *dissitum*, *Haplotrichum croceum*, *Humicola fuscoatra*, *H. grisea* var. *Thermoidea*, *Isaria fumosorosea*, *Mucor fragilis*, *Penicillium dupontii*, *Rhizomucor pusillus*, *Scytalidium thermophilum*, *Thermomyces lanuginosus* (Noreen *et al.*, 2019).

Cendawan-cendawan tersebut memiliki peranan mendegradasi senyawa-senyawa karbon pada bahan organik. Selain sebagai pendegradasi senyawa karbon, cendawan yang terdapat pada kompos juga memiliki potensi lainnya seperti kemampuan dalam melarutkan fosfat. *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus niger* yang berasal dari kulit limbah singkong dapat melarutkan fosfat (Ogbo, 2010). Hutagaol *et al.*, (2017) juga melaporkan bahwa genus *Aspergillus* mampu melarutkan fosfat.

Perbedaan jenis bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan kompos dapat mempengaruhi komponen biologi kompos. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui cendawan pengurai dan pelarut fosfat pada kompos berbahan dasar yang berbeda.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Penelitian dan Percobaan (KP2) dan Laboratorium Agroteknologi Universitas Bangka Belitung. Penelitian akan dilaksanakan

telah dilaksanakan Bulan Juli - Oktober 2017. Alat yang digunakan adalah alat pertanian, rumah kompos ukuran 4x6 m dengan bak kompos ukuran 2x3 m, timbangan analitik, *pH meter*, *soil tester*, dan *oven*. Bahan penelitian berupa limbah serbuk gergaji, sekam bakar, kotoran ayam, kotoran sapi, kotoran kambing, dedak dan media kultivasi mikrob.

Komposisi pembuatan kompos terdiri dari serbuk gergaji : sekam bakar : kotoran ternak dengan perbandingan 7:1:2 (satuan massa). P1 : serbuk gergaji, sekam bakar, kotoran sapi (kompos campuran kotoran sapi); P2 : serbuk gergaji, sekam bakar, kotoran ayam (kompos campuran kotoran ayam); P3 : serbuk gergaji, sekam bakar, kotoran kambing (kompos campuran kotoran kambing). Semua bahan dicampur merata dan ditambahkan dengan larutan gula (500 g/L untuk pembuatan 100 kg kompos). Kompos ditutup dengan terpal. Kompos dibalik setiap minggu selama 4 minggu pertama.

Analisis kelimpahan biologi tanah cendawan dilakukan setiap minggu sampai minggu ke-6. Sampel tanah diambil sebanyak 10 g dan dimasukkan ke dalam 90 mL akuades steril. Kemudian suspensi digoyang selama 60 menit pada kecepatan 125 rpm menggunakan *shaker*. Suspensi dilakukan pengenceran secara berseri hingga  $10^{-4}$ . Sebanyak 100  $\mu\text{L}$  suspensi pada pengenceran  $10^{-2}$  dan  $10^{-3}$  ditumbuhkan pada media PDA (*potato dextrose agar*). Sebanyak 100  $\mu\text{L}$  suspensi pada pengenceran  $10^{-2}$  dan  $10^{-4}$  ditumbuhkan pada media pikovskaya untuk mendapatkan isolat cendawan pelarut fosfat. Isolasi cendawan diinkubasi selama satu minggu. Kelimpahan mikrob dilakukan dengan menghitung jumlah cendawan yang tumbuh setiap cawan. Rumus menghitung kelimpahan mikrob mengacu pada Tyas *et al.*, (2018) yang dikonversi ke volume *plating* 100  $\mu\text{L}$  :

$$\text{Jumlah Koloni (cfu)} = \frac{\text{Jumlah koloni yang tumbuh}}{100 (\mu\text{L})} \times 10^x \times 1.000$$

Keterangan  $10^x$  = faktor pengenceran

Analisis data dilakukan menggunakan excel sederhana dan disajikan secara tabulasi, grafik, dan gambar. Data kelimpahan cendawan dan suhu disajikan secara grafik dengan *time series* pengamatan. Data kadar air dan kelembapan kompos disajikan dalam bentuk diagram batang dan data identifikasi genus atau spesies cendawan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar morfologi secara makroskopis dan mikroskopis.

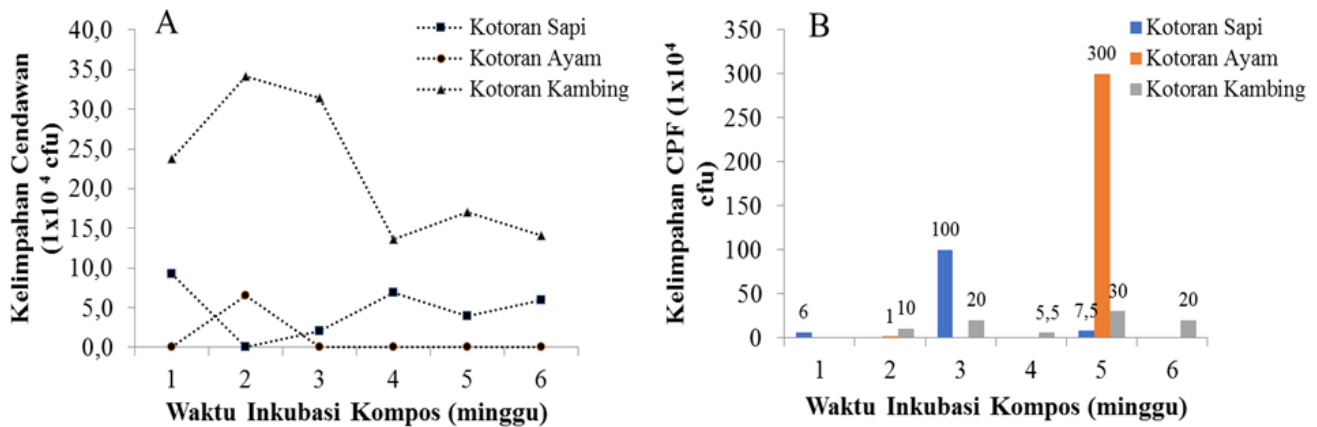
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pada populasi cendawan diketahui bahwa populasi cendawan terbanyak pada awal (minggu ke-1) pengukuran terdapat pada kompos yang dibuat menggunakan bahan kompos campuran kotoran kambing. Populasi cendawan terendah pada awal pengukuran terdapat pada bahan kompos campuran kotoran ayam sebesar 0 cfu. Populasi cendawan terbanyak pada terakhir pengukuran (minggu ke-6) terdapat pada kompos yang dibuat menggunakan bahan kompos campuran kotoran kambing. Populasi cendawan terendah pada minggu terakhir pengukuran terdapat pada bahan kompos campuran kotoran ayam (Gambar 1). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Kutu *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa kelimpahan mikroba (bakteri, aktinomiset dan fungi) pada kompos kotoran ternak sapi dan sejenisnya lebih tinggi dan berbeda nyata dengan kelimpahan mikroba pada kompos kotoran ternak unggas. Populasi cendawan pada bahan kompos campuran kotoran kambing dan kotoran ayam cenderung naik pada minggu ke-2 (Gambar 1). Hal ini diduga berkaitan dengan kadar air pada material kompos campuran kotoran sapi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kompos kotoran lainnya. Pada kondisi semakin tinggi kadar air pada material kompos akan menyebabkan volume udara semakin kecil (kondisi anaerob) sehingga menyebabkan aktivitas cendawan aerobik menjadi terhambat (Kurnia *et al.*, 2017).

Kelimpahan cendawan pada kompos campuran kotoran sapi mulai meningkat pada

minggu-3. Meningkatnya populasi mikroba mengindikasikan bahwa proses dekomposisi kompos telah berjalan. Panggabean *et al.*, (2016) menyatakan bahwa meningkatnya populasi dekomposer dikarenakan dekomposer memanfaatkan bahan organik untuk hidup dan berkembang biak. Berdasarkan Luqman dan Warmadewanthi (2013), tinggi rendahnya jumlah populasi dekomposer pada bahan kompos akan mempengaruhi waktu pematangan kompos. Secara umum kelimpahan cendawan pada kompos campuran kotoran sapi dan kambing pada minggu ke-4 sampai ke-6 pengomposan menunjukkan pola kelimpahan

cendawan yang relatif stabil. Kondisi ini dapat mengindikasikan bahwa kompos menuju fase matang. Kelimpahan cendawan saprofitik selama fase mesofilik dan termofilik meningkat dengan tajam dan relatif stabil pada fase kematangan kompos jerami campuran kotoran ayam (Xie *et al.*, 2021). Kelimpahan CPF pada kompos campuran kotoran sapi terjadi pada minggu ke-3 sedangkan kompos campuran kotoran ayam terjadi pada minggu ke-5. Jenis material kompos yang berbeda juga menyebabkan jenis, populasi dan aktivitas mikroba yang berbeda pula (Kutu *et al.*, 2019).



Gambar 1. Kelimpahan cendawan pada media PDA (*potato dextrose agar*) (A) dan kelimpahan CPF (cendawan pelarut fosfat) (B) dari kompos yang berbeda selama 6 minggu inkubasi

Pengamatan populasi pada cendawan pelarut fosfat (CPF) menunjukkan hasil yang berbeda pada tiap bahan kompos. Kerapatan CPF lebih tinggi terdapat pada bahan kompos yang menggunakan campuran kotoran ayam dan kotoran sapi yaitu  $10^6$  cfu sedangkan kerapatan CPF pada campuran kotoran kambing lebih rendah. Jenis material kompos kotoran ternak dan unggas mempengaruhi aktivitas enzim alkalin fosfatase dan  $\beta$ -glukosidase mikroba yang berbeda (Kutu *et al.*, 2019). Villar *et al.*, (2016) juga menyatakan bahwa aktivitas enzim  $\beta$ -glukosidase, selulase, asam fosfatase, alkalin fosfatase dan protease mikroba berbeda pada kompos lumpur limbah kota, lumpur industri pengolahan ikan dan

kotoran babi. Mikrob pelarut fosfat merupakan mikrob fungsional tanah yang berperan dalam perbaikan kualitas tanah dan pertumbuhan tanaman (Widawati, 2010). Mikrob ini berfungsi melarutkan fosfat yang tidak terlarut karena terikat dengan logam sehingga yang tidak dapat diserap tanaman menjadi terlarut (melepas ikatan fosfat dengan logam) sehingga dapat diserap oleh tanaman (Saraswati *et al.*, 2007). Populasi mikrob fosfat merupakan salah satu parameter untuk mengukur kualitas kompos, semakin banyak mikroba pelarut fosfat maka dapat diindikasikan bahwa kualitas kompos yang dihasilkan semakin baik.

Berdasarkan hasil pengamatan morfologi cendawan, pengamatan total cendawan yang

tumbuh pada kompos dengan campuran kotoran sapi dan kambing didominasi oleh cendawan dari genus *Aspergillus*. Kompos campuran kotoran ayam didominasi oleh cendawan dari genus *Aspergillus* dan *Penicillium* (Tabel 1). Greff *et al.* (2022) menyatakan bahwa genus *Aspergillus* dan *Pennicillium* digunakan sebagai

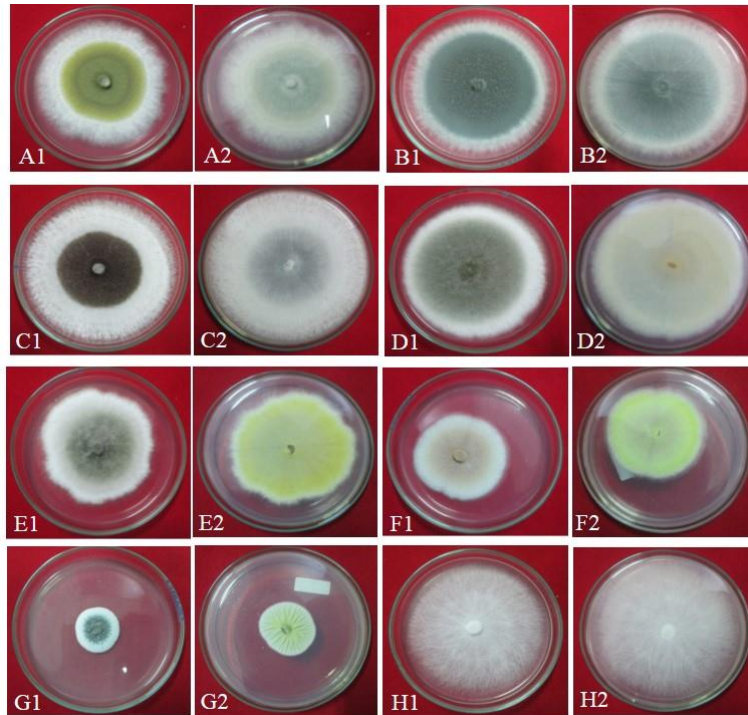
inokulan dalam pengomposan campuran kotoran ternak dan jerami pada beberapa penelitian. Duan *et al.* (2021) juga melaporkan bahwa salah satu cendawan saprofitik yang umum ditemukan selama pengomposan kotoran sapi adalah genus *Aspergillus*.

Tabel 1. Tiga genus/spesies cendawan yang tumbuh dominan pada media PDA dari campuran kompos kotoran ternak yang berbeda

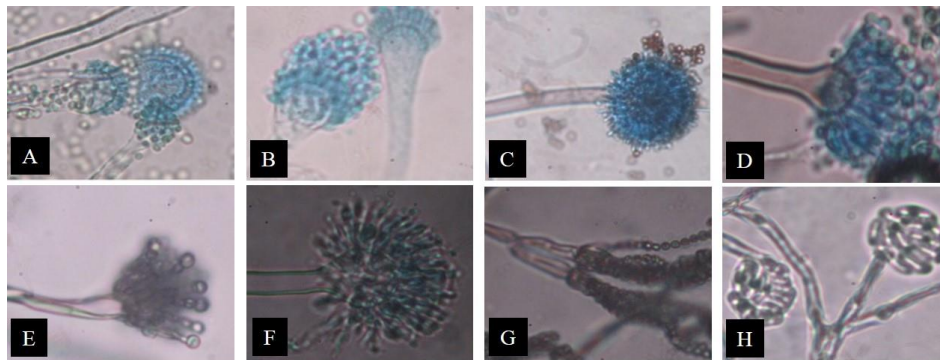
Bahan dasar kompos	Genus/Spesies	Kode Isolat
Kotoran Sapi	1. <i>Aspergillus fumigatus</i>	CPdS 1
	2. <i>Aspergillus terreus</i>	CPdS 2
	3. <i>Aspergillus flavus</i>	CPdS 3
Kotoran Ayam	1. <i>Aspergillus flavus</i>	CPdA 1
	2. <i>Penicillium</i> sp.	CPdA 2
	3. hifa steril 1	CPdA 3
Kotoran Kambing	1. <i>Aspergillus terreus</i>	CPdK 1
	2. <i>Aspergillus fumigatus</i>	CPdK 2
	3. hifa steril 1	CPdK 3

Tabel 2. Genus/spesies CPF (cendawan pelarut fosfat) dari bahan dasar kompos yang berbeda

Bahan dasar kompos	Genus/Spesies	Kode Isolat
Kotoran Sapi	1. <i>Aspergillus terreus</i>	CPFS 1
	2. <i>Aspergillus flavus</i>	CPFS 2
	3. <i>Aspergillus fumigatus</i>	CPFS 3
	4. <i>Penicillium</i> sp.	CPFS 4
	5. <i>Aspergillus</i> sp.	CPFS 5
	6. <i>Fusarium</i> sp.	CPFS 6
	7. <i>Aspergillus</i> sp.	CPFS 7
Kotoran Ayam	1. <i>Penicillium</i> sp.	CPFA 1
	2. <i>Fusarium</i> sp.	CPFA 2
Kotoran Kambing	1. <i>Aspergillus fumigatus</i>	CPFK 1
	2. <i>Aspergillus niger</i>	CPFK 2
	4. <i>Aspergillus</i> sp.	CPFK 3
	5. <i>Aspergillus terreus</i>	CPFK 4
	6. <i>Fusarium</i> sp.	CPFK 5



Gambar 2. Karakter koloni morfologi CPF (cendawan pelarut fosfat); A) *Aspergillus flavus*, B) *Aspergillus fumigatus*, C) *Aspergillus niger*, D) *Aspergillus* sp. isolat CPdK 6, E) *Aspergillus* sp. isolat CPFK 4, F) *Aspergillus terreus*, G) *Penicillium* sp., dan H) *Fusarium* sp.; 1) permukaan koloni CPF pada media PDA, 2) dasar koloni pada media PDA



Gambar 3. Karakter morfologi mikroskopis CPF (cendawan pelarut fosfat) dengan perbesaran 10x40; A) *Aspergillus flavus*, B) *Aspergillus fumigatus*, C) *Aspergillus niger*, D) *Aspergillus* sp. isolat CPdK 6, E) *Aspergillus* sp. isolat CPFK 4, F) *Aspergillus terreus*, G) *Penicillium* sp., dan H) *Fusarium* sp.

Cendawan pelarut fosfat yang ditemukan pada kompos adalah genus *Aspergillus*, *Penicillium* dan *Fusarium*. Genus CPF yang mendominasi kompos dengan bahan dasar kotoran sapi dan kambing adalah genus *Aspergillus*. Sedangkan pada kompos dengan bahan dasar kotoran ayam relatif tidak ada genus yang mendominasi (Tabel 2). Zhang *et al.*, (2018) menyatakan bahwa, genus *Aspergillus* dan *Talaromyces* ditemukan

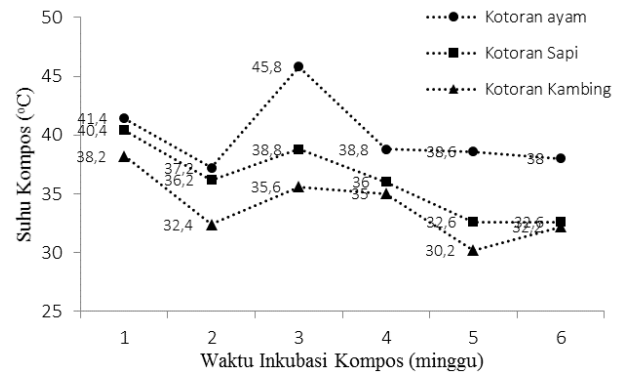
mampu melarut fosfat di area rizosfer bambu. Genus *Aspergillus* memiliki kemampuan dalam melarutkan fosfat paling baik dibanding dengan 7 strain isolat dari genus lainnya pada media NBRIP dan mampu mendegradasi senyawa selulosa dan hemiselulosa (Wang *et al.*, 2018). Jamshidi *et al.*, (2016) menemukan *Aspergillus tubingensis* sebagai CPF yang diisolasi dari tanah penambangan fosfat di Chaluse, Iran. *Aspergillus awamori* salah satu spesies yang

mampu melarutkan fosfat melalui aktivitas asam fosfatase dan alkalin fosfatase (Jena & Rath, 2014). Morales *et al.* (2011) menemukan genus *Penicillium* paling banyak ditemukan sebagai pelarut fosfat dari tanah vulkanik di tenggara Chili. Selain itu, kompos kotoran sapi dan kambing relatif memiliki jenis CPF yang lebih beragam dibandingkan dengan kompos kotoran ayam. Hal ini sejalan dengan penelitian Noreen *et al.* (2019), cendawan paling banyak ditemukan pada kompos berbahan dasar kotoran sapi, kemudian diikuti oleh kotoran kambing, kotoran ayam dan serasah tanaman secara berturut-turut.

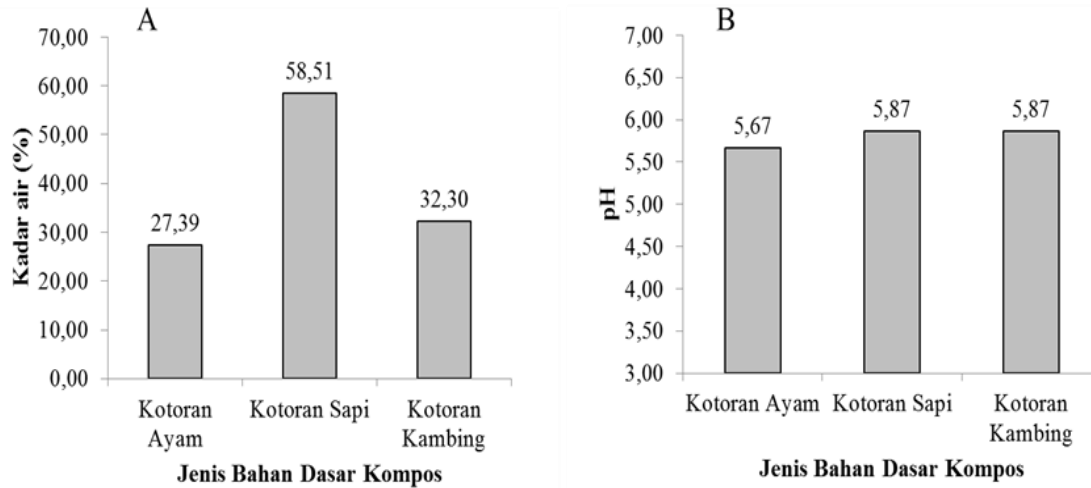
Pengamatan suhu kompos menunjukkan suhu yang cenderung menurun pada seluruh bahan pembuatan kompos di minggu ke-2 pengamatan (Gambar 4). Pengamatan pada minggu ke-3 menunjukkan suhu kompos yang mulai naik berkisar antara 35,6<sup>o</sup>C – 45,8<sup>o</sup>C (Gambar 3). Kisaran suhu pengomposan ini relatif lebih rendah dari suhu umum pengomposan. Cao *et al.* (2020) menyampaikan bahwa kisaran suhu pegomposan berkisar 20<sup>o</sup>C–70<sup>o</sup>C. Rendahnya kisaran suhu pengomposan pada penelitian diduga dipengaruhi oleh pembalikan bahan organik sehingga adanya perubahan suhu. Selain itu juga diduga ketebalan bahan organik selama pengomposan yang relatif lebih tipis. Gu *et al.* (2017) menyatakan bahwa ketebalan dan lamanya waktu pengomposan mempengaruhi variasi dan kelimpahan fungi pada kompos. Tentunya hal ini berkaitan dengan aktivitas fungi pendegradasi senyawa pada bahan organik kompos. Proses metabolisme ini akan menghasilkan panas sehingga dapat

meningkatkan suhu kompos (Krismawati & Hardini, 2014).

Seiring dengan proses dekomposisi yang terus berjalan, suhu pada bahan kompos akan terus meningkat dan akan turun setelah masuk fase kompos matang. Suhu yang meningkat terlalu tinggi pada pengamatan minggu ke-3 (Gambar 4) menyebabkan menurunnya aktivitas dan populasi cendawan pada bahan kompos (Gambar 1). Suhu selama pengomposan pada penelitian ini (Gambar 4) menunjukkan hubungan terbalik dengan kelimpahan cendawan (Gambar 1). Suhu tertinggi terjadi pada kompos campuran kotoran ayam dengan kelimpahan cendawan paling rendah. Sebaliknya, pola suhu terendah terjadi pada kompos campuran kotoran kambing dengan kelimpahan cendawan paling tinggi. Suhu berkisar 20<sup>o</sup>C–40<sup>o</sup>C yang bersifat mesofilik merupakan suhu optimum untuk fungi tumbuh pada kompos (Cao *et al.*, 2020). Suhu tinggi pada fase termofilik yang meningkat terlalu tinggi menghambat pertumbuhan fungi dekomposer (Gu *et al.*, 2017).



Gambar 4. Suhu kompos selama 6 minggu inkubasi



Gambar 5. Kadar air dan pH kompos pada 6 minggu masa inkubasi

Berdasarkan Permentan No. 70 (2011), pada kompos yang memiliki tekstur remah, kompos yang baik memiliki syarat teknis minimal yaitu memiliki kadar air sebesar 15 – 25 % dan kisaran pH antara 4 – 9. Hal tersebut menunjukkan bahwa kompos yang dihasilkan belum memenuhi standar untuk kadar air dikarenakan kadar air pada semua perlakuan kompos masih >25%. Hal ini diduga karena penyiraman air di awal perlakuan material kompos yang terlalu tinggi sehingga menyebabkan material kompos menjadi basah.

Kadar air pada minggu ke-6 menunjukkan bahwa kompos campuran kotoran ayam memiliki kadar air yang cenderung lebih rendah 27,39 % dan kompos campuran kotoran sapi memiliki kadar air yang cenderung lebih tinggi sebesar 58,51 % (Gambar 5). Hasil penelitian ini sejalan dengan Andriany *et al.* (2018), kadar air kompos seresah daun jati ditambah dengan 20% kotoran sapi memiliki kadar air relatif lebih tinggi dibandingkan dengan campuran 20% kotoran ayam. Kadar air pada kompos berkaitan dengan kelembapan kompos. Tingkat kelembapan kompos mempengaruhi aktivitas cendawan selama pengomposan kotoran sapi (Duan *et al.*, 2021). Kelembapan yang tinggi menyebabkan rendahnya kelimpahan cendawan pada kompos campuran kotoran sapi

dibandingkan dengan kompos campuran kotoran kambing. Kadar air yang tinggi pada material kompos akan menyebabkan volume udara semakin kecil (kondisi anaerob) sehingga menyebabkan aktivitas cendawan aerobik menjadi terhambat (Kurnia *et al.*, 2017; Andriany *et al.*, 2018).

Nilai pH sudah memenuhi standar karena kisaran pH pada seluruh perlakuan kompos sudah masuk ke dalam kategori Permentan No. 70 (2011). Derajat keasaman (pH) pada bahan kompos kotoran ayam cenderung lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Perbedaan pH ini disebabkan karena perbedaan aktivitas mikroba dekomposer yang terjadi pada proses pengomposan pada setiap bahan kompos yang berbeda. Kelimpahan cendawan pada kompos campuran kotoran ayam relatif lebih sedikit dibandingkan dengan kompos campuran kotoran ternak lainnya. Aktivitas metabolisme dari dekomposer akan menghasilkan asam organik (Haung 1980 dalam Krismawati & Hardini, 2014). Asam organik yang dihasilkan dapat mempengaruhi pH dengan mengikat ion hidrogen yang berakibat pH kompos menjadi meningkat. Pada kompos campuran kotoran ayam kelimpahan cendawan lebih sedikit sehingga diduga asam organik yang dihasilkan lebih sedikit menyebabkan kemampuan untuk



mengikat ion hidrogen semakin rendah dan pH lebih rendah.

## KESIMPULAN

Kompos dari kotoran ternak memiliki kelimpahan berkisar  $10^4$  cfu.gram<sup>-1</sup> tanah. Cendawan pada kompos didominasi oleh genus *Aspergillus*. Keberagaman genus atau spesies cendawan pada kompos kotoran sapi dan kambing relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran ayam. Cendawan pelarut fosfat pada kompos kotoran ternak ditemukan genus *Aspergillus*, *Penicillium* dan *Fusarium*. Tingginya kelimpahan cendawan pada kompos dengan campuran serbuk gergaji, sekam bakar dan kotoran ternak (perbandingan massa 7:1:2) hingga 6 minggu masa inkubasi dapat dipengaruhi suhu <40 °C pada fase mesofilik, kadar air < 58%, pH >5,67.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih Kepada Universitas Bangka Belitung atas pendanaan penelitian melalui Skema Penelitian Dosen Tingkat Jurusan pada tahun 2017 dengan Nomor Kontrak Penelitian LPPM No : 307.m/UN50.3.1/PP/2017.

## DAFTAR PUSTAKA

Andriany, Fahrudin, & Abdullah A. 2018. Pengaruh jenis bioaktivator terhadap laju dekomposisi seresah daun jati *Tectona grandis* L.f. di wilayah kampus UNHAS Tamalanrea. *J. BIOMA*, 3(2), 31-42.

Awasthi, M.K., Pandey, A.K., Bundela, P.S., & Khan, J. 2015. Co-composting of organic fraction of municipal solid waste mixed with different bulking wate : Characterization of physicochemical parameters and microbial enzymatic dynamic. *J.biortech*, 182, 200-207.

Bashir, S., Gulshan, A.B., Iqbal, J., Husain, A., Alwahibi, M.S., Alkahtani, J., Dwiningsih, Y., Bakhsh, A., Khan, M.J., Ibrahim, M., & Diao, Z.H. 2021. Comparative role of animal manure and vegetable waste induced compost for

polluted soil restoration and maize growth. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28, 2534-2539.

- Cao, R., Wang, J., Ben, W., & Qiang, Z. 2020. Chemosphere 250 (2020) 126181, 1-8
- Duan, H., Ji, M., Chen, A., Zhang, B. Shi, J., Liu, L., & Sun, J. 2021. Evaluating the impact of rice husk on successions of bacterial and fungal communities during cow manure composting. *J. Environmental Technology & Innovation*, 24 (102084), 1-15.
- Firmansyah, M.A. 2010. Teknik Pembuatan Kompos. *Seminar Pelatihan Petani Plasma Kelapa Sawit, Kabupaten Sukamara, Kalimantan Tengah*. 1 – 19.
- Greff, B., Szigeti, J., Nagy, A., Lakatos, E., & Varga, L. 2022. Influence of microbial inoculants on co-composting of lignocellulosic crop residues with farm animal manure: A Review. *Journal of Environmental Management*, 302 (114088), 1-14.
- Gu, W., Lu, Y., Tan, Z., Xu, P., Xie, K., Li, X., & Sun, L. 2017. Fungi diversity from different depths and times in chicken manure waste static aerobic composting. *J. Bioresource Technology*, 239, 447-453.
- He, Y., Liu D., He, X., Wang, Y., Liu, J., Shi, X., Chater, C.C.C., & Yu, F. 2022. Characteristics of bacterial and fungal communities and their impact during cow manure and agroforestry biowaste co-composting. *Journal of Environmental Management*, 324 (15), 2022
- Hutagaol, D., Hasrizart, I., & Sofian, A. 2017. Aplikasi cendawan pelarut fosfat indigenous tanah sawah meningkatkan ketersediaan dan serapan P padi sawah. *J. Agron. Indonesia*, 45 (1), 9-13.
- Jamshidi, R., Jalili, B., Bahmanyar, M.A., & Salek-Gilani, S. 2016. Isolation and identification of a phosphate solubilizing fungus from soil of a phosphate mine in Chaluse, iran. *Mycology*, 7 (3), 134-142.
- Jena, S.K. & Rath, C.C. 2014. Effect of enviromental and nutritional conditions

- on phosphatase activity of *Aspergillus awamori*. *Current Research in Enviromental & Applied Mycology*, 4(1), 45-56.
- Krismawati A. & Hardini, D. 2014. Kajian Beberapa Dekomposer Terhadap Kecepatan Dekomposisi Sampah Rumah Tangga. *Buana Sains*, 14(2), 79 – 89.
- Kurnia, V.C., Sumiyati, S., & Samudro, G. 2017. Pengaruh kadar air terhadap hasil pengomposan sampah organik dengan metode *open windrow*. *J. Teknik Mesin (JTM)*, 6(edisi spesial), 119-123.
- Kutu, F.R., Mokase, T.J., Dada, O.A., & Rhode, O.H.J. 2019. Assessing microbial population dynamics, enzyme activities and phosphorus availability indices during phospho-compost production. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 8(1), 87–97.
- Luqman, A. & Warmadewanthi, I.D.A.A. 2013. Optimisasi Proses Pengomposan dan Pengaruhnya Terhadap Fluktuasi Mikroorganisme. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XVIII*, Surabaya.
- Morales, A., Alvear, M., Valenzuela, E., Castillo, C.E., & Borie, F. 2011. Screening, evaluation and selection of phosphate-solubilizing fungi as potential biofertilizer. *J. Soil Science and Plant Nutrition*, 11(4), 89-103.
- Noreen, N., Ramzan, N., Perveen, Z., & Shahzad, S. 2019. A comparative study of cow dung compost, goat pellets, poultry waste manure and plant debris for thermophilic, thermotolerant and mesophilic microflora with some new reports from Pakistan. *Pak. J. Bot*, 51(3), 1-5.
- Ogbo, F.C. 2010. Conversion of cassava wastes for biofertilizer production using phosphate solubilizing fungi. *J. Bioresource Technology*, 101, 4120–4124.
- Panggabean, N., Sabrina, T., & Kemala S.L. 2016. Populasi Bakteri Tanah pada Piringan Tanaman Kelapa Sawit Akibat Pemberian Pupuk NPK Komplit. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(3), 2069 – 2076.
- Ruangcharus, C., Kim, S.U., Yoo, G.Y., Choi, E.J., Kumar, S., Kang, N., & Hong C.O. 2021. Nitrous oxide emission and sweet potato yield in upland soil: Effects of different type and application rate of composted animal manures. *J. Environmental Pollution*, 279(116892), 1-11.
- Saraswati, R., Husen, E., & Simanungkalit, R.D.M. 2007. *Metode Analisis Biologi Tanah*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Tyas, D.E., Widyorini, N., & Solichin, A. 2018. Perbedaan jumlah bakteri pada kawasan bermangrove dan tidak bermangrove di perairan Desa Bedono, Demak. *J. Maquares*, 7(2), 189-196.
- Villar, I., Alves, D., Garrido, J., & Mato, S. 2016. Evolution of microbial dynamics during the maturation phase of the composting of different types of waste. *J. Wasman*, 54, 83-92.
- Wang, X., Wang, C., Sui, J., Liu, Z., Li, Q., Ji, C., Song, X., Hu, Y., Wang, C., Sa, R., Z, J., Du, J., & Liu, X. 2018. Isolation and characterization of phosphofungii, and screening of their plant growth-promoting activities. *AMB Expr*. 8(63), 1-12.
- Widawati, S. 2010. Aktivitas Enzim Pelarut Fosfat dan Efektivitas Mikroba Asal Wamena untuk Menunjang Pertanian Ramah Lingkungan pada Daerah Marginal. *J. Tek. Ling*, 11(3), 481 – 491.
- Xie, G., Kong, X., Kang, J., Su, N., Fei, J., & Luo, G. 2021. Fungal community succession contributes to product maturity during the co-composting of chicken manure and crop residues. *Bioresource Technology*, 328(124845), 1-9

Zhang, Y., Chen, F., Wu, X., Luan, F., Zhang, L., Fang, X., Wan, S., Hu, X., & Ye, J. 2018. Isolation and characterization of two phosphate-solubilizing fungi from rhizosphere of moso bamboo and their functional capacities when exposed to different phosphorus sources and pH environments. *J. Pone*, 1-14.