

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Peningkatan produktivitas pertanian yang berkelanjutan menjadi salah satu tantangan besar di zaman sekarang, khususnya karena penggunaan pupuk anorganik yang terus menerus dapat merusak kualitas tanah. Data dari *Food and Agriculture Organization* (FAO) menyatakan bahwa sekitar 33% lahan di dunia telah mengalami degradasi sedang hingga parah akibat metode pertanian intensif, termasuk penggunaan pupuk kimia yang berlebih (*Food and Agriculture Organization, 2021*).

Kompos adalah hasil dekomposisi bahan organik seperti sisa-sisa tanaman, limbah pertanian, dan kotoran hewan yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan kompos dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah hingga 15–25%, memperbaiki kapasitas tukar kation, dan meningkatkan struktur tanah sehingga kualitas daya simpan air pun menjadi lebih baik. Pupuk organik umumnya memiliki kadar bahan organik tinggi dan rasio C/N tertentu yang menunjukkan tingkat kematangannya. Rasio C/N untuk kompos yang sudah matang biasanya berada di kisaran 10–20, yang menandakan bahan organik telah terurai dengan baik sehingga unsur hara dapat diserap dengan mudah oleh tanaman (Hamzah, Amir et al., 2023).

Bahan organik pada tanah memiliki fungsi yang sangat vital dalam mempertahankan kesuburan tanah, terutama melalui kandungan karbon organik (C-organik). Karbon organik diperoleh dari sisa-sisa tanaman, hewan, dan mikroorganisme yang telah melalui proses penguraian, sehingga keberadaannya menjadi indikator penting dari kualitas bahan organik dan kesuburan tanah. C-organik juga berfungsi sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah yang mempunyai peran dalam penguraian bahan organik dan siklus unsur hara, selain kandungan C-organik, rasio antara karbon dan nitrogen (C/N) juga sangat penting dalam menilai kualitas bahan organik atau kompos, rasio C/N di mana karbon berfungsi sebagai sumber energi bagi mikroorganisme, sementara nitrogen dibutuhkan untuk sintesis protein dan pertumbuhan mikroba. Keseimbangan antara kedua elemen ini sangat berpengaruh terhadap suksesnya proses penguraian bahan organik (Yudi et al., 2023).

Pemanfaatan bahan organik dari tumbuhan sebagai sumber pembuatan kompos menjadi salah satu langkah penting dalam meningkatkan kesuburan tanah secara berkelanjutan, kompos memiliki fungsi untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah melalui peningkatan kandungan bahan organik dan unsur hara yang sangat dibutuhkan, tanaman legum seperti kacang tanah (*Arachis hypogaea*) dan orok-orok (*Crotalaria juncea*) menunjukkan potensi besar sebagai sumber kompos karena mengandung nitrogen yang cukup tinggi dan biomassa organik yang cepat terurai, residu dari tanaman kacang tanah, terutama batang dan daun sisa panen, diketahui mengandung bahan organik yang cukup tinggi.

Secara umum, biomassa dari residu kacang tanah memiliki kandungan C-organik sekitar 40–45% dan nitrogen total sekitar 2–3%, yang menghasilkan rasio C/N yang cukup sedang dan mendukung proses dekomposisi yang dilakukan oleh mikroba. Tingginya nitrogen pada residu tanaman legum ini dihasilkan dari kemampuan tanaman untuk bersimbiosis dengan bakteri yang dapat mengikat nitrogen, menjadikannya potensi yang baik sebagai sumber unsur hara dalam pembuatan kompos, tanaman orok-orok (*Crotalaria*) dikenal sebagai pupuk hijau yang sering digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah. Biomassa orok-orok yang masih segar umumnya memiliki C-organik antara 42–48% dan nitrogen total sekitar 2,5–4%, tergantung pada usia tanaman dan kondisi lingkungan di sekitarnya. Kandungan nitrogen yang tinggi ini membuat bahan organik orok-orok cepat terurai serta mampu meningkatkan ketersediaan nitrogen dalam tanah setelah proses pengomposan berlangsung (Saputra et al., 2019).

Tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) adalah jenis tumbuhan air yang tumbuh dengan sangat cepat, sehingga sering menyebabkan masalah lingkungan di daerah perairan. Namun, dengan jumlah biomassa yang melimpah, tumbuhan ini memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan dasar pembuatan kompos karena kandungan bahan organiknya cukup tinggi dan mudah untuk terurai, berdasarkan laporan dari *Food and Agriculture Organization*, biomassa tumbuhan air seperti eceng gondok mengandung karbon organik yang cukup tinggi dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik untuk tanah setelah melalui proses

pengomposan, dari segi kimia, eceng gondok yang telah kering biasanya memiliki kandungan C-organik antara 35 hingga 45% dan nitrogen total sekitar  $\pm 1,5$  hingga 3,0%, sehingga rasio C/N awal berkisar antara 15 hingga 30, tergantung pada usia tanaman dan kondisi lingkungan perairannya. Data ini menunjukkan bahwa eceng gondok mudah terurai dan dapat dicampur dengan bahan lain untuk pengomposan dalam usaha menyeimbangkan rasio C/N. Informasi dari Kementerian Pertanian Republik Indonesia juga menyatakan bahwa penggunaan gulma air sebagai bahan kompos dapat meningkatkan kandungan bahan organik di tanah serta menyediakan unsur hara, terutama karbon dan nitrogen, untuk tanaman (Rasyidah & Manalu, 2022).

Di sisi lain, kotoran hewan adalah sumber unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang kandungan nitrogen rata-ratanya bervariasi antara 0,5–2%, tergantung pada jenis ternak, sehingga sering digunakan sebagai pupuk organik karena mudah terurai dan meningkatkan kandungan C-organik tanah (Hakiki, 2025).

Kotoran kambing adalah salah satu jenis limbah dari peternakan yang memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan dasar pupuk organik atau kompos, dikarenakan kandungan bahan organik dan unsur hara yang cukup tinggi. Pemanfaatan limbah ini tidak hanya membantu mengurangi polusi lingkungan, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan kesuburan tanah secara berkelanjutan. Penelitian dari Aris Ichwanto dkk menunjukkan bahwa kotoran kambing dapat digunakan sebagai pupuk organik karena nutrisi yang terkandung cukup baik untuk

memperbaiki kualitas tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman (Aris Ichwanto et al., 2022).

Disisi lain, kotoran kambing biasanya mengandung C-organik sekitar 30–40%, yang berfungsi sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah dan membantu memperbaiki struktur tanah, selain itu kandungan nitrogen total mencapai sekitar 1,3–2,4%, yang penting untuk pembentukan protein pada tanaman serta mempercepat proses pertumbuhan vegetatif. Kotoran kambing juga mengandung fosfor ( $P_2O_5$ ) sekitar 0,5–1,0% yang berperan dalam perkembangan akar serta pembentukan bunga dan buah, serta kalium ( $K_2O$ ) sekitar 1,0–2,0% yang mendukung ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan. Rasio C/N kotoran kambing biasanya berkisar antara 15–25, dan ini cukup ideal sebagai bahan kompos karena dapat mendukung proses dekomposisi yang efisien dan meningkatkan ketersediaan unsur hara untuk tanaman (Aris Ichwanto et al., 2022).

*Effective Microorganism-4* (EM4), sebuah teknologi yang melibatkan kultur mikroorganisme yang memberikan manfaat. Teknologi ini memiliki berbagai fungsi, seperti meningkatkan aktivitas bakteri yang mengurai bahan organik, mengurangi pertumbuhan bakteri patogen, serta merangsang enzim pencernaan guna mempertahankan mutu pupuk organik. Di samping itu, EM4 juga berperan dalam mempercepat proses pembuatan pupuk dan meningkatkan kualitas pupuk yang dihasilkan (Mustikarini et al., 2022).

Penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa jumlah C-organik dan perbandingan C/N adalah indikator krusial dalam menilai mutu kompos. C-organik berfungsi sebagai sumber energi bagi mikroorganisme serta meningkatkan karakteristik fisik, kimia, dan biologi tanah. Sementara itu, perbandingan C/N mencerminkan tingkat kematangan kompos dan ketersediaan unsur hara untuk tanaman. Penggunaan bahan organik seperti kacang tanah, orok-orok, eceng gondok, dan kotoran hewan memiliki potensi untuk memproduksi kompos yang berkualitas, sebab masing-masing bahan mengandung karbon dan nitrogen dalam jumlah yang berbeda. Gabungan bahan-bahan ini diharapkan dapat menghasilkan kompos dengan tingkat C-organik yang optimal dan perbandingan C/N yang memenuhi standar kematangan kompos (Yudi et al., 2023).

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut masih minim penelitian mengenai kompos dengan kombinasi tumbuhan tersebut, seperti penelitian yang dilakukan oleh Saputra pada tahun 2019 yang hanya membahas mengenai karakteristik dan kandungan tumbuhan kacang tanah, Arone pada tahun 2024 yang juga membahas mengenai karakteristik dan kandungan tumbuhan orok-orok, dan Rasyidah pada tahun 2022 mengenai kompos dengan bahan dasar tumbuhan eceng gondok saja, oleh karena itu saya tertarik mengkombinasikan bahan tersebut dan melakukan eksperimen dengan judul “Potensi Campuran Tumbuhan Kacang Tanah, Tumbuhan Orak-Orak, Tumbuhan Eceng Gondok, dan Kotoran Kambing, Sebagai Kompos Dengan Kandungan Unsur C-Organik dan Rasio C/N.”

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas dapat disimpulkan bahwa rumusan masalah pada penelitian ini yaitu ingin mengetahui potensi kandungan unsur C-Organik dan rasio C/N pada campuran tumbuhan kacang tanah, tumbuhan orok-orok, tumbuhan eceng gondok, dan kotoran kambing sebagai kompos.

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Diketahui kandungan unsur C-Organik dan rasio C/N pada tumbuhan kacang tanah, tumbuhan orok-orok, tumbuhan eceng gondok, dan kotoran kambing sebagai kompos.

### **2. Tujuan Khusus**

- a. Diketahui kandungan C-Organik yang terdapat pada kompos hasil campuran tumbuhan kacang tanah, tumbuhan orok-orok, tumbuhan eceng gondok, dan kotoran kambing.
- b. Diketahui rasio C/N yang terdapat pada kompos hasil campuran tumbuhan kacang tanah, tumbuhan orok-orok, tumbuhan eceng gondok, dan kotoran kambing.

## **D. Manfaat Penelitian**

### **1. Manfaat Teoritis**

Penelitian ini berguna untuk meningkatkan pemahaman dalam area kesehatan lingkungan, khususnya mengenai penggunaan tumbuhan gulma, tumbuhan legum, dan limbah organik sebagai bahan untuk

membuat kompos. Penelitian ini juga dapat berfungsi sebagai referensi ilmiah mengenai kandungan C-Organik dan rasio C/N yang terdapat dalam kompos yang terbuat dari campuran tumbuhan eceng gondok, tumbuhan orok-orok, tumbuhan kacang tanah, dan kotoran kambing.

## 2. Manfaat Aplikatif

### a. Bagi Tenaga Kesehatan

Penelitian ini dapat berfungsi sebagai sumber informasi yang berguna bagi tenaga kesehatan dalam memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang penggunaan limbah organik sebagai kompos, serta mendukung pengembangan perilaku hidup bersih dan ramah lingkungan.

### b. Bagi Institusi

Penelitian ini memberikan referensi tambahan bagi lembaga pendidikan dalam mengembangkan proses belajar, penelitian, serta inovasi yang berkaitan dengan pengelolaan limbah organik dan penggunaannya untuk meningkatkan kualitas lingkungan.

### c. Bagi Masyarakat

Penelitian ini memberikan informasi kepada masyarakat mengenai cara mengolah limbah organik menjadi kompos yang sederhana untuk dibuat, terjangkau, dan aman. Hal ini bertujuan untuk mengurangi jumlah sampah dan mendukung praktik pertanian yang ramah lingkungan.