

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanah

Tanah merupakan kumpulan dari benda alam tempat tanaman untuk bertumbuh. Tanah ialah hasil dari pelapukan bebatuan yang bercampur dengan sisa organisme dan bahan organik baik yang berada di atas atau bawahnya, selain itu tanah terdiri dari berbagai bahan lain yaitu udara, air, dan mineral (Arifin dkk., 2018). Tanah mempunyai kandungan unsur hara yang akan termineralisasi seperti unsur N, P, dan K. Unsur hara N, P, C organik dan K sangat mempengaruhi pertumbuhan serta perkembangan tanaman (Tampongkol dkk., 2021).

### B. Nitrogen

Nitrogen ialah unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman (Patti dkk., 2013). Nitrogen membantu pembentukan bagian-bagian vegetatif tanaman misalnya bagian akar, daun, dan batang (Triadiawarman dkk., 2022). Nitrogen membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dimana nitrogen di dalam tanah diserap dalam bentuk ion  $\text{NO}_3^-$  atau  $\text{NH}_4^+$ . Nitrogen berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, menaikkan kadar protein yang terkandung di dalam tanah, mikroorganisme dalam tanah semakin meningkat, dan membantu tanaman dalam mensintesa asam amino dan protein (Patti dkk., 2013). Kekurangan nitrogen pada tanaman menyebabkan tanaman daun

mengalami klorosis, jaringan pada tanaman mati, kering, dan tanaman menjadi kerdil (Triadiawarman dkk., 2022).

### **C. Fosfor**

Fosfor ialah unsur hara esensial yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dan unsur hara ini tidak bisa dengan unsur hara yang lain. Unsur P dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar karena unsur hara fosfor membantu tanaman dalam berfotosintesis, transfer, respirasi, menyimpan energi, dan pembesaran ataupun pembelahan sel. Unsur hara fosfor diperlukan dalam pertumbuhan generatif tanaman yang terutama ialah proses pertumbuhan bunga ataupun bagian tanaman yang lainnya. Unsur hara fosfor dapat mempercepat proses pemasakan buah, memperbanyak biji, dan menyeragamkan masa panen tanaman. Fosfor mampu merangsang akar untuk menyerap unsur hara dengan menambah jumlah dari bintil pada akar sehingga pertumbuhan dari tanaman dapat mengalami peningkatan selain itu, jika fosfor pada tanaman dalam jumlah yang kurang maka daun dan batang pada tanaman akan mengecil (Dahlia dan Setiono, 2020).

### **D. Kalium**

Kalium ialah unsur hara makro yang diperlukan tanaman untuk bertumbuh. Kalium dapat membantu tanaman dalam fungsi fisiologisnya dimana membantu tanaman dalam metabolisme karbohidrat, efisiensi dalam penggunaan air, aktivitas enzim, menyerap unsur nitrogen, regulasi osmotik

serta translokasi asimilat. Kalium dapat membantu tanaman untuk tahan terhadap penyakit tanaman dan mampu memperbaiki hasil dari tanaman. Kalium berperan penting dalam fotosintesis sehingga luas daun dan jumlah akar pada tanaman mengalami peningkatan hal ini disebabkan karena kalium mampu meningkatkan laju dari proses fotosintesis selain itu, kalium mampu membantu tanaman dalam membentuk karbohidrat, menguatkan daun, menebalkan daun, dan membantu perbesaran ukuran daun. Kalium mampu diserap oleh tanaman dalam jumlah yang besar tetapi unsur hara ini mudah hilang dari tanah, hal ini disebabkan karena kalium diserap oleh tanaman, erosi yang terjadi pada tanah, dan kalium pada tanah tercuci oleh air (Rahmawan dkk., 2019).

#### **E. Limbah Bulu Ayam**

Bulu ayam merupakan suatu limbah padat yang dihasilkan dari pemotongan ayam di pasar tradisional. Bulu ayam mempunyai kadar protein yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai bahan pupuk organik (Winarsih dan Baharudin, 2022). Kandungan protein pada ayam yaitu keratin dimana keratin tersebut kaya dengan asam amino dan sistin (Kusmiadi dkk., 2014). Limbah dari bulu ayam mempunyai kadar unsur nitrogen 7,23%, C organik 34,30%, P 0,52%, dan K 0,39% dimana kadar tersebut berpotensi untuk dijadikan pupuk organik yang dapat membantu pertumbuhan tanaman (Winarsih dan Baharudin, 2022).

## **F. Daun Lamtoro**

Lamtoro merupakan tanaman yang tumbuhnya liar di sepanjang jalan dan hutan. Tanaman ini sangat mudah untuk tumbuh sehingga tanaman ini bisa menjadi gulma. Daun lamtoro mempunyai kandungan nutrisi yang baik untuk dijadikan bahan pupuk organik cair karena terdiri dari unsur nitrogen 3,84%, fosfor 0,22%, kalium 2,06%, kalsium 1,31%, magnesium 0,33%, Mn 191 ppm, Fe 171 ppm, Cu 15 ppm, dan Zn 33 ppm (Febriani dkk., 2020). Daun lamtoro bisa digunakan sebagai nutrisi untuk mikroorganisme dekomposer untuk bertumbuh. Daun lamtoro yang masih basah mempunyai kandungan unsur N, P, dan K yang jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan daun lamtoro yang kering (Ratrinia dkk., 2014).

## **G. Tulang Ikan Bandeng**

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) ialah jenis ikan air payau yang mempunyai tingkat toleransi salinitas tinggi sehingga ikan ini banyak dibudidayakan oleh masyarakat (Djumanto dkk., 2017). Tulang ikan merupakan limbah yang didapatkan dari industri pengolahan ikan, dimana limbah tulang ini tidak dimanfaatkan dengan maksimal sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan. Tulang ikan bandeng mempunyai kandungan kalsium dan fosfor, dimana setiap 2,9 gram tepung tulang ikan bandeng mempunyai kandungan kalsium sebesar 5,24% dan kandungan fosfor sebesar 2,36% (Bakhtiar dkk., 2019). Tulang ikan memiliki

kandungan unsur hara yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pupuk organik (Arisanti dkk., 2021).

#### **H. Pupuk Organik Cair**

Pupuk organik cair merupakan pupuk yang berbentuk cair dan berasal dari tanaman ataupun hewan, dimana pupuk organik cair mempunyai beberapa kandungan unsur yang diperlukan tanaman dan mudah untuk larut. Pupuk organik cair mempunyai beberapa kelebihan diantaranya adalah dapat diaplikasikan dengan merata, tingkat kepekatan pupuk dapat diatur, mempunyai bahan pengikat sehingga pupuk yang diaplikasikan ke tanah bisa dimanfaatkan secara langsung oleh tanaman, dan mampu mengatasi permasalahan defisiensi hara dengan cepat karena berbentuk cair. Manfaat dari pupuk organik cair yaitu pembentukan klorofil pada daun meningkat, kemampuan tanaman dalam menyerap nitrogen dan berfotosintesis meningkat, tanaman lebih tahan terhadap kekeringan, tanaman menjadi lebih kokoh, pembentukan bunga dan bakal buah meningkat dan dapat mengurangi bunga atau bakal buah yang gugur (Putra dan Ratnawati, 2019). Standar Nasional Indonesia mengenai minimal mutu pupuk organik cair dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar Nasional Indonesia Pupuk Organik Cair

No.	Parameter	Satuan	Standar Mutu
1.	C-Organik	% (w/v)	Minimum 10
2.	Hara Makro: N + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + K <sub>2</sub> O	% (w/v)	2-6
3.	N-Organik	% (w/v)	Minimum 0,5
4.	Hara Mikro** Fe total Mn total Cu total Zn total B total Mo total	ppm ppm ppm ppm ppm ppm	90-900 25-500 25-500 25-500 12-250 2-10
5.	pH	-	4-9
6.	<i>E.coli</i>  <i>Salmonella</i> sp	cfu/ml atau MPN/ml cfu/ml atau MPN/ml	< 1 x 10 <sup>2</sup>  < 1 x 10 <sup>2</sup>
7.	Logam berat As Hg Pb Cd Cr Ni	ppm ppm ppm ppm ppm ppm	Maksimal 5,0 Maksimal 0,2 Maksimal 5,0 Maksimal 1,0 Maksimal 40 Maksimal 10
8.	Unsur/senyawa lain*** Na Cl	ppm ppm	Maksimal 2.000 Maksimal 2.000

\*) Dalam prosesnya tidak boleh menambahkan bahan kimia sintetis.

\*\*\*) Minimum 3 (tiga) unsur.

\*\*\*\*) Khusus untuk pupuk organik hasil ekstraksi rumput laut dan produk laut lainnya.

Sumber : Permentan No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019

## I. Hipotesis

1. Konsentrasi terbaik pupuk organik cair dari bulu ayam, tulang ikan bandeng, dan daun lamtoro yaitu 50% : 17% : 33%.

2. Pupuk organik cair dari bulu ayam, tulang ikan bandeng, dan daun lamtoro berhasil memenuhi SNI kadar N, P, dan K pada pupuk organik cair.

