

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Bokashi Limbah Ternak Ayam

Pupuk bokashi limbah ternak ayam adalah salah satu pupuk organik yang dihasilkan dari fermentasi limbah ternak ayam dengan mikroorganisme aktivator. Penggunaan limbah ternak ayam sebagai pupuk adalah salah satu pilihan yang tepat, karena limbah ternak ayam mengandung unsur hara makro dan mikro yang dapat meningkatkan kesuburan tanah secara kimia dan memperbaiki sifat fisik maupun biologi tanah. Menurut Mulyadi dkk (2020) bahwa pupuk bokashi dari limbah ayam yang difermentasikan dengan EM4 dapat meningkatkan kesuburan serta memperbaiki struktur tanah. Selain itu, pupuk ini juga dapat menjadi alternatif yang ramah lingkungan dibanding pupuk anorganik yang mahal.

Pupuk organik yang mudah dan cepat dalam pembuatan adalah bokashi (Bahan Organik Kaya Sumber Hayati). Bokasih adalah pupuk kompos yang dihasilkan dari proses fermentasi atau peragian bahan organik dengan teknologi EM4 (Effective Mikroorganisme 4) sehingga waktu yang diperlukan dalam pembuatan relatif lebih singkat jika dibandingkan dengan cara konvensional. Em4 sendiri mengandung *azotobacter* sp., *lactobacillus* sp., ragi, bakteri fotosintetik dan jamur pengurai selulosa. Bahan untuk pembuatan bokashi dapat diperoleh dengan mudah disekitar lahan pertanian seperti jerami, rumput, tanaman kacang, sekam, pupuk kandang, atau serbuk gergajian. Rata-rata kandungan pupuk bokashi sudah mencakup unsur hara

makro (N, P, K, Mg, S, Ca) dan unsur hara mikro (Zn, B, Fe, Cu, Mn, Mo, dan Cl) (Fitriani, 2016) yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman.

Menurut Fadhlia dkk. (2021) dan Elanda (2022) bahwa limbah ternak ayam adalah bahan yang umum digunakan dalam pembuatan pupuk bokashi karena kandungan unsur hara yang tinggi dan proses fermentasi yang relatif cepat dengan bantuan EM4. Limbah ternak ayam petelur kaya akan unsur hara seperti N, P, dan K yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Namun, limbah ternak ayam mengandung amonia yang dapat merusak tanaman jika tidak diproses dengan baik. Oleh karena itu, mencampur limbah ternak ayam dengan bahan lain seperti batang pisang dapat membantu menyeimbangkan rasio karbon dan nitrogen sehingga proses dekomposisi berjalan lebih baik dan mengurangi potensi kerusakan akibat amonia.

Teori dasar teknik produksi pupuk bokashi terbagi menjadi tiga yaitu teori mikrobiologi, teori kimia, dan teori biokimia. Teori mikrobiologi yaitu pupuk bokashi dibuat dengan menggunakan mikroorganisme yang berguna seperti bakteri dan jamur untuk menguraikan limbah ternak ayam menjadi nutrisi yang dapat digunakan oleh tanaman, teori kimia yang melibatkan reaksi kimia yang kompleks termasuk proses hidrolisis, oksidasi, dan reduksi dalam proses penguraian limbah ternak ayam. Dan yang terakhir teori biokimia yang dihasilkan melalui proses biokimia yang terjadi selama penguraian limbah ternak ayam sehingga pupuk bokashi mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman seperti nitrogen, fosfor, dan kalium.

2.2 Batang Pisang

Batang pisang merupakan limbah organik yang dapat digunakan sebagai campuran dalam pembuatan pupuk bokashi. Menurut Pranata (2019), kandungan unsur-unsur hara penting yang dibutuhkan tanaman adalah unsur hara Nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Batang pisang memiliki komposisi sebagai berikut lignin 5-10%, selulosa 60-65%, hemiselulosa 6-8%, air 10-15%. Sedangkan menurut Gultom (2021), batang pisang mengandung kalsium 16%, kalium 23%, dan fosfor 32%, serta komponen lain seperti lignoselulosa terdapat sebesar 26,6 selulosa, 20,43% hemiselulosa, dan 9,92% lignin.

Dari hasil penelitian Wulandari (2015), bahwa batang pisang juga memiliki kandungan bahan kimia seperti protein mampu dirombak oleh mikroorganisme melalui fermentasi sehingga menjadi unsur hara yang dibutuhkan tanaman okra. Batang pisang mengandung selulosa dalam jumlah yang cukup besar bersama dengan mineral potasium, kalsium, fosfor, dan besi, batang pisang sebagian besar terdiri dari air dan serat (selulosa). Unsur P dalam ekstrak batang pisang yang konsentrasinya berkisar antara 0,2 – 0,5 % efektif untuk tambahan nutrisi untuk pertumbuhan dan produksi tanaman (Efelina et al., 2018).

2.3 Analisis Ekonomi Bokashi

Analisis ekonomi bokashi adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan dan efisiensi penggunaan bokashi sebagai pupuk organik dalam usaha pertanian. Analisis ekonomi meliputi : pendekatan untuk

mengukur keberlanjutan dan profitabilitas usaha tani, mempertimbangkan faktor ekonomi seperti pendapatan, biaya produksi, dan efisiensi, dan yang terakhir mengevaluasi kinerja usaha tani. Tujuan analisis ekonomi bokashi diantaranya : menentukan kelayakan, mengevaluasi efisiensi, dan menentukan strategi yang tepat untuk meningkatkan keuntungan dan efisiensi penggunaan bokashi sebagai pupuk organik.

Perhitungan ekonomi sangat penting didalam memproduksi suatu usaha. Teknik analisis data R/C (Revenue/Cost Ratio) dalam usaha tani adalah salah satu metode yang digunakan untuk menilai kelayakan finansial dari suatu usaha tani dengan membandingkan antara pendapatan yang diperoleh (revenue) dan biaya yang dikeluarkan (cost). R/C Ratio ini memberikan gambaran seberapa efisien usaha tani tersebut dalam menghasilkan keuntungan relatif terhadap biaya yang dikeluarkan.

Rumus R/C Ratio :

$$\text{R/C Ratio} = \frac{\text{Pendapatan (Revenue)}}{\text{Biaya (Cost)}}$$

Interpretasi hasil R/C Ratio :

1. $R/C > 1$: jika rasio R/C lebih besar dari 1, artinya pendapatan yang diperoleh lebih besar daripada biaya yang dikeluarkan sehingga usaha tani disebut menguntungkan.
2. $R/C = 1$: jika rasio R/C sama dengan 1, artinya pendapatan dan biaya seimbang, yang berarti usaha tani tersebut tidak mengalami kerugian maupun keuntungan.

3. $R/C < 1$: jika rasio R/C kurang dari 1, artinya biaya yang dikeluarkan lebih besar daripada pendapatan yang diperoleh, sehingga usaha tani tersebut tidak menguntungkan atau bahkan merugi.

BEP (Break Even Point) menunjukkan jumlah produksi yang harus dicapai agar total pendapatan sama dengan total biaya, menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{BEP Produksi} = \frac{\text{Total Biaya}}{\text{Harga Jual}}$$

Atau

$$\text{BEP Harga Jual} = \frac{\text{Total Biaya}}{\text{Volume Produksi Total}}$$

Atau

$$\text{BEP Penerimaan} = \frac{\text{Biaya Total}}{1 - \left(\frac{\text{total biaya variabel}}{\text{total penerimaan}} \right)}$$

$$\text{ROI} = \frac{\text{Keuntungan}}{\text{Total biaya investasi}} \times 100\%$$

2.4 Efektivitas Pupuk Bokashi Limbah Ternak Ayam Plus Pada Tanaman Okra

A. Klasifikasi tanaman okra

Berikut ini klasifikasi tanaman okra yaitu sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Violales

Famili : Cucurbitaceae

Genus : *Abelmoschus*

Spesies : *Abelmoschus eschuslentus* L Moench (Prasetyo, 2020).

B. Morfologi tanaman okra

1. Akar

Okra tergolong akar tunggang yang memiliki rambut-rambut akar, tetapi daya tembus relatif dangkal, kedalaman sekitar 30-60 cm. Okra termasuk peka terhadap kekurangan dan berlebihan air. Okra membutuhkan banyak air, terutama waktu berbunga, tetapi tidak terendam. Okra termasuk tanaman yang memiliki sistem perakaran yang dangkal. Warna akar kuning kecoklatan, berbentuk bulat pipih atau tergolong akar yang cukup keras (Ridwan, A 2020).

2. Batang

Tanaman okra memiliki batang yang keras seperti berkayu dan bercabang sedikit dan tunas-tunas yang ada diketiak daun dapat

tumbuh menjadi cabang baru. Batang tanaman okra berdiri tegak dan memiliki diameter berkisar 1,5-2 cm dan tinggi tanaman okra dapat mencapai 1-2 meter. Batang okra berwarna hijau kemerahan yang disertai dengan bulu-bulu yang halus sampai kasar. Batang tanaman okra dapat bercabang membentuk dahan baru terutama pada batang bagian bawah, namun terkadang penampilannya tidak bercabang (sukat bercabang) (Amaliya, 2020)

3. Daun

Daun tanaman okra pada umumnya berwarna hijau berbentuk lima jari dan tulang daunnya berbentuk sirip. Daun okra memiliki tangkai sepanjang 10-30 cm dan berwarna hijau kemerahan. Susunan daun okra berselang-seling terbelah dibanding dengan daun paling bawah (Ridwan, A 2020)

4. Bunga

Bunga okra berwarna kuning cerah dengan berbentuk terompet dan bagian dalamnya berwarna gelap kemerahan. Diameter bunga okra berukuran 4-8 cm, sedangkan panjang tangkai bunga okra 4-6 mm. Bunga memiliki kelopak dan mahkota jumlahnya 5 lembar. Bunga okra berkelamin ganda (hemaprodit), yaitu pada satu bunga terdapat benangsari dan putik. Putik bunga okra berjumlah 5-9 kepala putik yang dikelilingi oleh banyak benangsari. Bunga okra muncul diketiak daun dan mekar pada saat matahari terbit hingga siang hari. Bunga hanya mekar sehari kemudian layu dan tinggal kepala putik yang akan

membesar jado buah. Bunga yang lain akan mekar pada hari berikutnya karena itu panen bunga okra dapat dilakukan 2 (dua) hari sekali (Zen, 2020).

5. Buah

Buah okra berbentuk silinder panjang seperti kapsul, berongga, berujung runcing, berparuh dan bergerigi. Warna buah bermacam-macam seperti : hijau muda, hijau tua, hijau kekuningan, ungu atau kemerah-merahan dan merah keunguan tergantung dari varietasnya panjang buah okra biasanya 15-20 cm. Buahnya banyak mengandung lendir (mucilage), karena setiap 100 gram buah muda terdapat 1 gram lendir. Buah tumbuh dengan cepat setelah melalui proses pembungaan. Pertambahan maksimal panjang, lebar dan diameter buah berada dikisaran antara 4-6 hari setelah proses pembungaan (Ridwan, A 2020).

6. Biji

Biji tanaman okra yang masih muda berwarna putih sedangkan untuk biji okra yang sudah tua berwarna hitam dan memiliki tekstur sangat keras. Pemanenan buah okra optimal dilakukan saat umur 4-6 hari setelah polinasi. Hal ini dikarenakan kadar serat yang terkandung dalam buah okra masih rendah serta adanya kandungan lendir yang tinggi, jika pemanenan dilakukan 9 hari setelah bunga mekar, buah okra telah mengeras. Pemanenan buah okra yang teratur dapat

merangsang pertumbuhan buah berikutnya, oleh karena itu okra sebaiknya dipanen setiap hari atau dua hari sekali (Amaliya, 2020).

C. Syarat Tumbuh Tanaman Okra

Lingkungan tumbuh okra dapat tumbuh dengan baik pada dataran rendah sampai 800 mdpl bila ditanam pada ketinggian kurang dari 600 M umur okra lebih pendek yaitu 3 bulan, yang mana kalau didataran tinggi umur okra mencapai 4-6 bulan. Suhu yang pas untuk budidaya okra adalah suhu diatas 20° C sedangkan suhu paling baik untuk penanaman okra berkisar antara 28° C- 30° C. Tanaman okra tahan terhadap cekaman kekeringan dan naungan, tetapi tidak tahan dengan stress genangan air. Adapun curah hujan yang ideal untuk pertumbuhan tanaman okra adalah 1700 mm-3000 mm/tahun, dan okra suka dengan cahaya matahari penuh (Sandi, 2018).

Tanaman okra dapat tumbuh didataran rendah sampai dataran tinggi pada hampir semua jenis tanah dengan pH tanah minimal 4.5. Okra dapat tumbuh baik pada tanah berpasir dengan pengairan yang baik, dan pH antara 6.5-7.5. Okra mampu beradaptasi pada tanah yang kekurangan nutrisi. Namun, memerlukan N untuk pertumbuhan dan P serta K pada perkembangan tanaman. Tetapi N yang terlalu banyak dapat menyebabkan tanaman tumbuh tinggi dan pembungaan tertunda (Saragih, 2021).

D. Budidaya tanaman okra

Budidaya tanaman okra yang dilakukan diantaranya :

1. Persiapan lahan

Persiapan lahan adalah kegiatan yang dilakukan untuk mempersiapkan area lahan agar siap ditanami. Tujuan dilakuan persiapan lahan adalah menciptakan kondisi tanah yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman, membasmi gulma, dan mempermudah pengaturan irigasi.

2. Persemaian

Persemaian adalah tempat atau area untuk memproses benih menjadi bibit tanaman yang siap ditanam di lapangan. Tujuan dilakukan persemaian adalah untuk menghasilkan bibit tanaman yang berkualitas dan mengurangi kematian tanaman yang belum siap beradaptasi dengan kondisi lingkungan. Media tanam yang digunakan dalam proses persemaian adalah media yang subur, mengandung unsur hara, dan kelembaban yang sesuai.

3. Penanaman

Penanaman adalah kegiatan memindahkan benih dari tempat persemaian ke lahan pertanian agar tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara optimal.

4. Pemeliharaan

Pemeliharaan adalah kegiatan yang dilakukan untuk menjaga kesehatan dan pertumbuhan tanaman agar dapat tumbuh dengan baik.

Pemeliharaan tanaman meliputi :

a. Penyiraman

Penyiraman adalah kegiatan pemberian air pada tanaman untuk mendukung pertumbuhan.

b. Penyiangan

Penyiangan adalah kegiatan yang dilakukan untuk menghilangkan tanaman pengganggu atau gulma yang tumbuh disekitar tanaman utama agar tidak terjadi persaingan terhadap air, unsur hara, dan cahaya matahari sehingga tanaman utama dapat tumbuh dengan baik.

c. Pemupukan

Pemupukan adalah kegiatan yang dilakukan untuk menambah unsur hara yang diperlukan tanaman untuk tumbuh dan berkembang dengan baik sehingga hasilnya lebih optimal.

d. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit adalah kegiatan atau tindakan yang dilakukan untuk mencegah, mengurangi atau membasmi hama dan penyakit yang menyerang tanaman.

5. Panen

Panen adalah kegiatan atau pemanenan hasil pertanian yang telah memasuki umur panen atau telah matang.

2.5 Tinjauan Penelitian Sebelumnya

Nurhuda Ramadhan, Endang Dwi Purbayanti, Eny Fuskah (2022) dalam penelitiannya terhadap tanaman okra menyimpulkan bahwa pemberian pupuk

bokashi kotoran ayam dengan dosis 15 ton/ha merupakan perlakuan terbaik pada variabel diameter batang dan bobot buah pertanaman.

Siti Hadiyanti Arifah, Murtin Astininngrum, Yulia Eko Susilowati (2019), dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa pupuk kandang ayam petelur memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah buah pertanaman, jumlah buah permeter, berat buah pertanaman, berat buah permeter dan indeks panen. Christian David Sangian (2023), penelitian ini menunjukkan pengaruh nyata terhadap parameter vegetatif dan generatif tanaman okra pada umur 35 dan 42 hari setelah tanaman.

Muliadi (2018), penelitian ini menunjukkan dosis pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif dan pertumbuhan generatif tanaman okra pada dosis 9,5 kg/plot. Tiwi Sartika, Irianto, dan Budiwati Ichwan (2019), penelitian ini menunjukkan pemberian pupuk kandang ayam mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman okra. Dosis 30 ton/ha sudah mampu memberikan pertumbuhan dan hasil okra terbaik seperti bobot per buah 16,92gr dan diameter buah 19,06mm.