

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu mengenai pemanfaatan urine kambing sebagai pupuk organik cair merupakan suatu pertimbangan penelitian ini. Dengan adanya penelitian sebelumnya beserta dengan penelitiannya perlu dicantumkan untuk menguatkan penelitian. Penelitian yang akan dilakukan yaitu dengan memanfaatkan urine kambing dengan tambahan bahan baku buah pepaya dan EM4.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Kurniawan *et al.*, 2017) tentang pupuk organik cair berbahan baku urine kambing untuk mengetahui kandungan nitrogen, fosfor dan kalium dalam pupuk organik cair yang terbuat dari bahan baku utama yaitu urine kambing serta bahan pendukung yang berupa air buah nanas busuk, air kelapa, cocopeat, air gedebong pisang dan rumen sapi terbaik. Dengan variasi urine kambing antara lain, 150, 200, 250, dan 300 ml setelah itu difermentasikan selama 9, 12, 15 dan 18 hari. Pada penelitian ini juga mengenai pemanfaatan urine kambing pada pembuatan pupuk organik cair terhadap kualitas unsur hara makro, membutuhkan waktu fermentasi selama 9, 12, 15 dan 18 hari setelah fermentasi dan diaduk untuk tujuan pemberian aerasi pada proses fermentasi. Hasil dari fermentasi selanjutnya diukur kandungan N, P, K dan pH. Hasil kandungan NPK terbaik dari fermentasi yaitu 18 hari dan volume 300 ml urine kambing untuk N 0,69% fosfor 2,09% dan kalium 0,64% dari kandungan tersebut juga telah memenuhi baku mutu.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sembiring *et al.*, 2019) tentang pemanfaatan urin kambing yang difermentasi dengan EM4 sebagai pupuk organik dapat meningkatkan produktivitas *Brachiaria humidicola* dan *Digitaria milanjiana*. Dengan dosis pupuk 0, 100, 150, 200, 250 ml / polybag. Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, produksi bobot segar, dan produksi bahan kering. Hasil dari penelitian pemberian pupuk organik

fermentasi urine kambing memberikan peningkatan produktivitas terhadap rumput dengan dosis pemberian pupuk sebesar 250 ml/*polybag*.

Berdasarkan penelitian oleh (Jalaluddin *et al.*, 2017) melakukan pengolahan sampah organik buah-buahan menjadi pupuk dengan menggunakan tambahan bioaktivator efektif mikroorganisme (EM4). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi dan semakin banyak volume EM4 yang digunakan maka semakin tinggi nilai N, P dan K yang didapat. Nilai pH yang terbaik diperoleh pada waktu fermentasi 9 hari dengan volume EM4 sebanyak 40 mL yaitu 6,89. Konsentrasi N yang terbaik 2,80% pada volume EM4 sebanyak 70 mL dengan waktu fermentasi 15 hari. Konsentrasi K sebesar 0,64% pada volume EM4 sebanyak 70 mL dengan waktu fermentasi 15 hari. Konsentrasi P sebesar 1.16% pada volume EM4 70 mL dengan waktu fermentasi 18 hari.

Berdasarkan penelitian oleh (Hal *et al.*, 2022) untuk mengetahui pengaruh POC buah pepaya terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman seledri. Hasil penelitian menunjukkan Pemberian pupuk organik cair (POC) buah pepaya (*Carica papaya L.*) dengan dosis yang berbeda dapat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman seledri (*Apium graveolens L*) yang meliputi tinggi tanaman, jumlah helaian daun dan peranakan tanaman. Konsentrasi pupuk organik cair (POC) buah pepaya (*Carica papaya L.*) yang paling efektif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman seledri (*Apium graveolens L*) pada umur tanaman 30 hari setelah tanam terdapat pada P2 (40 ml) dengan tinggi tanaman rata-rata mencapai (20,50 cm), jumlah daun (75,50 helai), dan peranakan (17 peranakan).

Berdasarkan penelitian oleh (Emilia *et al.*, 2021) tentang respons pertumbuhan tanaman mentimun terhadap pemberian unsur hara fermentasi buah pepaya. Metode pengamatan selama 4 minggu dengan perlakuan pemberian konsentrasi buah pepaya 100 ml/L, 200ml/L, 300 ml/L, 400 ml/L, 500 ml/L. Parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang. Hasil Pemberian unsur hara fermentasi buah pepaya memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman mentimun.

Terjadi peningkatan pertumbuhan seiring konsentrasi perlakuan yang diberikan. Perlakuan P5 (500 ml/L unsur hara buah pepaya) didapatkan nilai rata-rata tertinggi pada pertumbuhan tinggi tanaman yaitu 55,4 cm, jumlah daunnya yaitu 18,32 helai dan diameter batangnya 0,98 cm, sedangkan nilai rata – rata terendah yaitu pada perlakuan P₀ tanpa pemberian unsur hara .

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pradiksa *et al.*, 2022 tentang Pembuatan POC Serasah *Cymodocea Semulata* dengan proses degradasi menggunakan bioaktivator EM4. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh jumlah bakteri dalam proses degradasi POC dari Serasah *Cymodocea Semulata*. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak rangkap menggunakan 3 perlakuan yang berbeda terhadap volume EM4, diantaranya 40 ml, 50 ml, 60 serta terdapat kontrol A dan kontrol B. Hasil dari penelitian ini dari pemberian bioaktivator EM4 berpengaruh terhadap proses degradasi bahan organik pada pembuatan pupuk cair serasah *Cymodocea Semulata*. Dengan nilai hasil kadar C-Organik sebesar 2,65 % dan 2,44 %, pH 4,7 hingga 6,3, N sebesar 1,54% dan 1,51%, P sebesar 0,73% dan 0,26% dan K sebesar 0,48% dan 0,41%.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Fahrudin & Sulfahri, 2019) tentang pengaruh molase dan bioaktivator EM4 terhadap kadar gula pada fermentasi POC. Dasar perbandingan yaitu 1:1 dengan bahan bioslurry dan urine sapi yang telah disiapkan selanjutnya disaring menggunakan kain penyaring. Fermentasi dilakukan selama 20 hari dengan pengamatan setiap 5 hari sekali sampai hari ke 20. Hasil dari penelitian ini kadar gula mengalami penurunan pada POC selama proses 20 hari, hal ini menunjukkan bahwa mikroba yang terdapat dapat tumbuh dengan bioaktivator EM4 di tempat fermentasi. Dengan perbedaan konsentrasi molase yang mempengaruhi kadar gula pada POC, sedangkan EM4 tidak mempengaruhi kadar gula pada POC.

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Nama Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
1	(Jalaluddin <i>et al.</i> , 2017)	Mengetahui waktu fermentasi terbaik dan waktu fermentasi pembuatan larutan EM4	<p>Nilai pH yang terbaik diperoleh pada waktu fermentasi 9 hari dengan volume EM4 sebanyak 40 mL yaitu 6,89.</p> <p>Konsentrasi N yang terbaik 2,80% pada volume EM4 sebanyak 70 mL dengan waktu fermentasi 15 hari.</p> <p>Konsentrasi K sebesar 0.64% pada volume EM4 sebanyak 70 mL dengan waktu fermentasi 15 hari.</p> <p>Konsentrasi P sebesar 1.16% pada volume EM4 70 mL dengan waktu fermentasi 18 hari</p>	Bahan baku urine kambing, buah pepaya dan komposisinya
2	Kurniawan <i>et al.</i> , 2017	Mencari variasi volume kandungan	1. Kandungan NPK terbaik dari fermentasi yaitu	1. Bahan baku tambahan buah pepaya,

No	Nama Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
		NPK yang terbaik dan telah memenuhi SNI/19-7030-2015	18 hari dan volume 300 ml urine kambing untuk N 0,69% fosfor 2,09% dan kalium 0,64% dari kandungan tersebut juga telah memenuhi baku mutu 2. Waktu fermentasi selama 9, 12, 15 dan 18 hari setelah fermentasi dan diaduk untuk tujuan pemberian arasi pada proses fermentasi.	perbandingan komposisi urine kambing dan EM4, 2. Waktu komposisi yang digunakan
3	(Fahruddin & Sulfahri, 2019)	Mengetahui pengaruh molase dan bioaktivator EM4 pada kadar gula dalam pembuatan POC	Pemberian bioaktivator EM4 berpengaruh terhadap proses degradasi bahan organik pada pembuatan POC serasah <i>cymodocea</i>	Bahan baku yang digunakan urine kambing, buah pepaya dan varian komposisi dari EM4

No	Nama Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
			<i>semulata</i> dari hasil unsur hara C-organik, N, P dan K.	
4	(Sembiring <i>et al.</i> , 2019)	Mengetahui dosis yang tepat untuk produktivitas rumput <i>B.humidicola</i> dan <i>D.milanjiana</i> dari fermentasi urine kambing dan EM4	Hasil dari penelitian pemberian pupuk organik fermentasi urine kambing memberikan peningkatan produktivitas terhadap rumput dengan dosis pemberian pupuk sebesar 250 ml/ <i>polybag</i>	Penambahan bahan baku buah pepaya dan perbandingan komposisinya
5	Emilia <i>et al.</i> , 2021	Mengetahui pertumbuhan tanaman dengan menggunakan fermentasi dari unsur hara buah pepaya	Perlakuan P5 unsur hara buah pepaya didapatkan nilai rata-rata tertinggi pada pertumbuhan tinggi tanaman yaitu 55,4 cm, jumlah daunnya yaitu 18,32 helai dan diameter batangnya 0,98 cm.	Bahan baku urine kambing, EM4, komposisi, dan variabel pengamatan

No	Nama Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
6	Hal <i>et al.</i> , 2022	Mengetahui konsentrasi pupuk organik cair (POC) buah pepaya (<i>Carica papaya L.</i>) yang paling efektif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman saledri (<i>Apium graveolens L.</i>).	Konsentrasi pupuk organik cair yang paling efektif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman saledri pada umur tanaman 30 hari setelah tanam terdapat pada P2 (40 ml) dengan tinggi tanaman rata-rata mencapai (20,50 cm), jumlah daun (75,50 helai), dan peranakan (17 peranakan)	Bahan baku urine kambing, EM4, variasi komposisi, dan pengamatan pada tanaman
7	(Pradiksa <i>et al.</i> , 2022)	Mengetahui pertumbuhan tanaman dengan menggunakan fermentasi dari unsur hara buah pepaya	Perlakuan P5 (500 ml/L unsur hara buah pepaya) didapatkan nilai rata-rata tertinggi pada pertumbuhan tinggi tanaman yaitu 55,4 cm, jumlah daunnya yaitu 18,32 helai dan diameter batangnya 0,98 cm,	Bahan baku urine kambing, EM4, komposisi, dan variabel pengamatan

No	Nama Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
			sedangkan nilai rata – rata terendah yaitu pada perlakuan P0 tanpa pemberian unsur hara	

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pupuk

Pupuk merupakan bahan yang membantu untuk berkembangnya tanaman karena memiliki beberapa unsur dan nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Berdasarkan kegunaannya pupuk terbagi menjadi dua, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk organik dan anorganik memiliki kekurangan dan kelebihan. Pupuk anorganik memiliki kelebihan yaitu mudah terurai dan terserap sehingga menjadi tumbuhan menjadi subur. Menurut (Rasyiddin, 2017) memiliki manfaat dan keunggulan pupuk anorganik antara lain: mampu menyediakan hara dalam waktu relatif lebih cepat, menghasilkan nutrisi tersedia yang siap diserap tanaman, kandungan jumlah nutrisi lebih banyak, tidak berbau menyengat, praktis dan mudah diaplikasikan. Sedangkan kelemahan dari pupuk anorganik adalah harga relatif mahal, mudah larut dan mudah hilang, menimbulkan polusi pada tanah apabila diberikan dalam dosis yang tinggi.

2.2.2 Pupuk Organik Cair

Limbah dari peternakan berupa urine kambing memiliki unsur hara yang mempuni dan berpotensi untuk menjadi pupuk organik cair. Pupuk organik cair merupakan pupuk yang bahan dasarnya berasal dari hewan atau tumbuhan yang sudah mengalami fermentasi berupa cairan dan kandungan bahan kimia di dalamnya maksimum 5%. Pada dasarnya pupuk organik cair lebih baik dibandingkan dengan pupuk organik padat (Tanti *et al.*, 2020).

Pupuk organik cair (POC) merupakan pupuk berbentuk cair hasil fermentasi berbagai bahan organik. Keunggulan POC dari segi aplikasi yang mudah dibutuhkan dalam jumlah sedikit dan unsur hara yang langsung tersedia sehingga cepat dimanfaatkan tanaman (Saragih Warintan *et al.*, 2021).

2.2.3 Fermentasi Anaerob

Fermentasi merupakan suatu proses terjadinya perubahan kimia pada suatu substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Suryani *et al.*, 2017). Fermentasi terbagi menjadi dua tipe berdasarkan kebutuhan oksigen yaitu aerobik dan anaerobik. Anaerobik adalah fermentasi yang pada prosesnya memerlukan oksigen, sedangkan anaerobik adalah fermentasi yang tidak memerlukan oksigen (Fadul, 2019).

Fermentasi anaerob merupakan proses pemecahan karbohidrat dan asam amino tanpa memerlukan oksigen. Salah satunya fermentasi anaerob yaitu pada pupuk organik cair, bahan organik akan diubah menjadi CO₂ dan metana (Purba, 2019). Proses fermentasi anaerobik berjalan tanpa adanya oksigen. Biasanya, prosesnya dilakukan dalam wadah tertutup sehingga tidak ada udara yang masuk (hampa udara). Proses fermentasi ini melibatkan mikroorganisme anaerob untuk membantu mendekomposisi bahan yang difermentasikan. Bahan baku yang difermentasikan secara anaerob biasanya berupa bahan organik yang berkadar air tinggi. Fermentasi anaerobik menghasilkan gas metan (CH₄), karbondioksida (CO₂) dan asam organik rendah seperti asam asetat, asam propionate, asam buirat, asam laktat, dan asam asam suksinat. Gas metan bisa dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif seperti biogas. Sisanya berupa lumpur yang mengandung bagian padatan dan cairan (Nurlaeli, 2019).

2.2.4 Urine Kambing

Urine kambing merupakan hasil samping dari limbah cair yang dihasilkan oleh kambing. Produksi urine kambing per ekor mencapai 0,6-2,5 liter perhari, jika dibiarkan akan berdampak pada lingkungan sekitar dan

menyebabkan bau yang tidak sedap. Urine kambing memiliki kandungan unsur kimia seperti N dan K yang baik untuk tanaman (Fahlevi *et al.*, 2021).

Urine kambing untuk pupuk organik akan mudah larut dan mudah untuk diserap tanaman, dan kandungan unsur hara seperti Nitrogen dan K (Kalium) yang baik untuk menutrisi tanaman. Adapun tabel untuk unsur hara urine ternak, sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Unsur Hara Urine Ternak.

Sumber Pakan	Bahan organik	Nitrogen	Phospor	Kalium
Sapi	4,8	1,21	0,01	1,35
Kerbau	-	0,6	-	1,61
Kambing	9,3	1,47	0,05	1,96
Babi	1,5	0,38	0,10	0,99
Kuda	8	1,29	0,01	1,39

(Sumber : Dinas Pertanian Kabupaten Mesuji 2021)

Urine kambing mengandung bakteri *psedomonas sp* dan *bacillus sp*. Dari hasil tersebut urine kambing terbebas dari bakteri yang ditentukan dalam SK Menteri Pertanian no 28/Permentan/SR/ 130/B/2009 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik harus bebas dari *Salmonella sp* (Suwito *et al.*, 2013).

2.2.5 Buah Pepaya Busuk

Pada umumnya buah pepaya yang dikonsumsi oleh masyarakat yaitu buah pepaya tua yang memiliki biji berwarna hitam. Buah pepaya muda yang memiliki biji berwarna putih juga dapat dimanfaatkan untuk diolah menjadi masakan. Namun kekurangannya dari buah ini yaitu apabila buah pepaya yang sudah matang tidak bisa bertahan lagi, apalagi bila buah pepaya dalam kondisi sudah dibelah, dia akan mudah busuk dan berair (lembek) (Purwanto *et al.*, 2021). Harga dari buah pepaya jika mendekati panen raya akan turun. Hal ini menyebabkan banyaknya buah yang terbuang karena busuk (Juwita *et*

al., 2022). Buah pepaya busuk juga menunjukkan adanya jamur *Rhizopus sp* yang tumbuh saat disimpan selama 4 hari. Selanjutnya setelah dilakukan pemeriksaan menggunakan mikroskop hasil yang diperoleh dari buah pepaya busuk memiliki pertumbuhan jamur *Rhizopus sp* dan *aspergilus sp* (Erita *et al.*, 2018).

2.2.6 Effective Microorganism 4

Effective Microorganism 4 (EM4) sebagai bioaktivator yang mengandung mikroorganisme pemecah bahan-bahan organik. Penambahan EM4 berfungsi untuk mengaktifkan bakteri pengurai bahan organik sehingga mampu menguraikan bahan organik menjadi zat hara yang mudah diserap oleh tanaman dalam waktu yang lebih cepat (Sukiman *et al.*, 2021). *Effective Microorganism 4* (EM4) akan mempercepat fermentasi bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung akan terserap dan tersedia untuk tanaman, EM4 juga meningkatkan kesehatan tanaman (Meriatna *et al.*, 2019). Proses fermentasi menggunakan EM4 dilakukan secara anaerob (lebih ke semi anaerob agar tidak menimbulkan bau), saat fermentasi berlangsung dalam kondisi anaerob, pH rendah (3-4), kandungan air sedang 30-40%, adanya mikroorganisme fermentasi dan suhu sekitar 40-50°C (Nur *et al.*, 2016).

2.2.7 Standar Spesifikasi Pupuk Organik Cair

Berdasarkan Kepmen Pertanian No 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Standar Baku Mutu Pupuk Organik Cair, pupuk organik cair memanfaatkan bahan atau campuran bahan alami dari hewan maupun tumbuhan. Adapun parameter baku mutu yang digunakan yaitu sebagai berikut.

Tabel 2. 3 Standar Pupuk Organik Cair

No.	Parameter	Satuan	Minimum	Maksimum
1	pH	-	4	9
3	Nitrogen	%	2	6
4	Phospor	%	2	6
5	Kalium	%	2	6
6	C-Organik	%	10	-
7	N-Organik	%	0,5	-
8	<i>E.coli</i>	cfu/ml	-	1x10 ²
9	<i>Salmonella sp</i>	cfu/ml	-	1x10 ²
10	Na	Ppm	-	2.000
11	Cl	Ppm	-	2.000
12	C/N Rasio	%	-	25

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

Berdasarkan standar baku mutu pupuk organik cair terdapat nilai parameter yang hanya ada maksimum. Nilai yang hanya ada maksimumnya ini dikarenakan jika telalu berlebihan akan menyebabkan menurunnya kualitas pupuk organik cair. Salah satu parameter yang digunakan hanya ada batas maksimum pada penelitian ini yaitu C/N Rasio. Penyebab Rasio C/N yang terlalu tinggi akan memperlambat proses pembusukan, sebaliknya jika terlalu rendah walaupun awalnya proses pembusukan berjalan dengan cepat, tetapi akhirnya melambat karena kekurangan C sebagai sumber energi bagi mikroorganisme (Widarti *et al.*, 2015). Adapun parameter yang lain digunakan dalam pengujian pupuk organik cair ini, antara lain :

1. C-Organik

Karbon C-organik merupakan kandungan karbon dalam bahan tanak yang menggambarkan keberadaan bahan organik dalam tanah(Sagiarti *et al.*, 2020). C-Organik merupakan sumber makanan mikroorganisme tanah, sehingga keberadaan C-organik dalam tanah meningkatkan proses dekomposisi POC di dalam tanah dan juga reaksi yang memerlukan

bantuan mikroorganisme seperti fiksasi nitrogen (Febrianna *et al.*, 2018). Kadar C-Organik juga salah satu factor penentu kualitas tanah mineral. Semakin tinggi kadar C-Organik total maka kualitas tanah mineral semakin baik. Bahan organik tanah sangat berperan dalam hal memperbaiki sifat tanah, peningkatan biologis tanah dan meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman. Bahan organik itu sendiri merupakan faktor penting dalam menciptakan kesuburan tanah, baik secara fisika, kimia maupun biologi tanah (Siregar, 2017).

2. Fosfor

Fosfor merupakan komponen utama pada asam nukleat, fosfolipid, dan senyawa fosfat yang berperan dalam perkembangan akar. Kekurangan fosfor dapat mendapatkan pertumbuhan kerdil pada tanaman muda, warna daun menjadi ungu tua kehijauan, produksi batang ramping dan kerontokan daun (Ronafani *et al.*, 2018). Fosfor merupakan salah satu nutrisi utama yang sangat penting dalam pertumbuhan tanaman. Tanaman yang kekurangan P mernampakan gejala terlambatnya pertumbuhan tanaman, batang lemah, dan kerdil, serta perkembangan akar yang akan terhambat (Zakiyah *et al.*, 2019).

Fosfor merupakan bahan makanan utama yang digunakan oleh semua organisme untuk energi dan pertumbuhan, seperti halnya nitrogen. Fosfor juga salah satu unsur utama di dalam fotosintesis, fosfor biasanya berasal dari pupuk buatan yang kandungannya berdasarkan rasio N-P-K. Fosfor yang dapat dikonsumsi oleh tanaman adalah dalam bentuk fosfat, seperti diamoniomfosfat ((NH₄)₂HPO₄) atau kalsium fosfat ((Ca(H₂PO₄)₂) (Annur, 2015).

3. Nitrogen

Nitrogen adalah unsur esensial yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang besar. Sedangkan kandungan nitrogen tanah sangat bervariasi dan dipengaruhi oleh faktor lain seperti iklim, vegetasi, topografi dan sifat-sifat fisika dan kimia tanah (Sagiarti *et al.*, 2020). Nitrogen merupakan unsur penyubur yang sangat diperlukan pada tanaman karena berperan

pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman vegetatif tanaman, terutama dalam pembentukan zat hidup daun (klorofil) pada tumbuhan (Yusmayani, 2019).

Nitrogen merupakan salah satu unsur zat yang dibutuhkan dalam proses pertumbuhan tanaman yaitu sebagai penyusun protein. Apabila unsur nitrogen yang tersedia lebih banyak dari unsur lainnya maka akan dapat dihasilkan protein lebih banyak. Semakin tinggi pemberian nitrogen maka semakin cepat sintesis karbohidrat yang dilakukan tanaman. Unsur N juga berperan dalam pembentukan asam amino, enzim-enzim amino, asam nukleat, klorofil, akloid, dan basa purin serta perkembangan jaringan meristem pada tanaman (Jeksen & Mutiara, 2017).

4. Kalium

Kalium berperan penting dalam pertumbuhan tanaman terutama disaat masa pematangan tanaman karena mempengaruhi fotosintesis dalam pembentukan klorofil, pengisian biji dan esensial dalam pembentukan karbohidrat. Kalium juga dapat meningkatkan kandungan gula. Kalium ini sangat penting bagi tumbuh kembangnya tanaman (Alfian & Purnamawati, 2019). Kalium juga memberikan pengaruh terhadap peningkatan tanaman seperti tanaman kubis (Rahmawan *et al.*, 2019).

Kalium merupakan salah satu dari tiga unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman selain nitrogen dan fosfor. Kalium memiliki peran untuk tahan terhadap pengaruh suhu dan meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit. Semua tanaman yang membutuhkan kalium adalah tanaman yang kaya akan karbohidrat seperti kentang (Annur, 2015).

5. Suhu dan pH

Suhu merupakan indikator yang menunjukkan aktivitas mikroorganisme pengurai selama proses fermentasi, sedangkan kadar air berfungsi dalam metabolisme mikroorganisme pengurai yang terlibat dalam proses dekomposisi bahan organik kompos (Krisnawan *et al.*, 2018). Suhu menandakan perubahan aktivitas mikroorganisme dalam

menguraikan bahan organik. Data suhu kompos yang didapatkan selama fermentasi juga dapat menggambarkan tahapan fermentasi (Siagian *et al.*, 2021).

Derajat keasaman (pH) merupakan Salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap viabilitas suatu bakteri. Selain itu, pH merupakan salah satu yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri dalam pupuk hayati. Pengaruh pH terhadap pertumbuhan bakteri ini berkaitan dengan aktivitas enzim. Enzim ini dibutuhkan oleh beberapa bakteri untuk mengkatalis reaksi-reaksi yang berhubungan dengan bakteri. Apabila pH dalam medium atau lingkungan tidak optimal maka mengganggu kerja enzim-enzim dan akhirnya mengganggu pertumbuhan bakteri (Nuzulul *et al.*, 2016).

6. Rasio C/N

Rasio C/N merupakan rasio organik karbon dengan nitrogen. Rasio C/N juga merupakan salah satu aspek penting dalam keseimbangan unsur hara total. Perbandingan rasio C/N antara banyaknya kandungan unsur karbon (C) terhadap banyaknya kandungan unsur nitrogen (N) yang ada pada suatu bahan organik. Mikroorganisme membutuhkan karbon dan nitrogen untuk aktivitas hidupnya (Purnomo *et al.*, 2017).

Nilai rasio C/N dapat mempengaruhi faktor jenis bahan yang akan digunakan untuk pemupukan (Ariyanti *et al.*, 2019). Kandungan rasio C/N pupuk organik cair terendah dalam pupuk organik cair menunjukkan tingkat kematangan dari pupuk cair tersebut. Semakin lama proses fermentasi yang dilakukan maka rasio C/N semakin kecil. Penurunan tersebut dikarenakan kadar C dalam bahan pembuatan pupuk cair sudah banyak berkurang karena digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber makanan atau energi, sedangkan kandungan nitrogen mengalami peningkatan karena proses dekomposisi bahan pupuk organik cair oleh mikroorganisme (Rahmawati *et al.*, 2021).