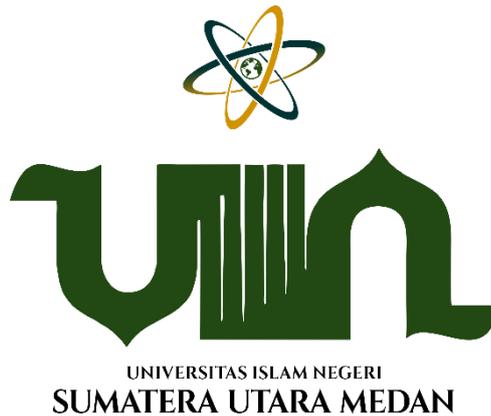


LAPORAN PENELITIAN

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN MENTIMUN (*Curcuma Sativus L.*)
DENGAN PEMBERIAN PUPUK ORGANIK PADAT DAN CAIR**



DISUSUN OLEH:

KHAIRUNNISA, S.P., M. Agr

NIP. 19931107 202203 2 003

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN**

2023

**JUDUL : PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN MENTIMUN
(*Curcuma Sativus* L.) DENGAN PEMBERIAN PUPUK
ORGANIK PADAT DAN CAIR**

**NAMA : Khairunnisa
NIP : 19931107 202203 2 003**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pemberian berbagai kompos padat dan cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L). Penelitian dilakukan dengan membandingkan beberapa perlakuan pupuk kompos terdiri atas 6 perlakuan, yaitu: P0 : Kontrol; P1 : POC Urin Kuda 300 ml/liter air/plot; P2 : POC Buah 300 ml/liter air/plot; P3 : POC Cucian Ikan 300 ml/liter air/plot; P4 : Kompos Sayur 1000 gr/plot; P5 : Kompos Kotoran Kambing 300 gr/plot; P6 : Kompos Azolla 300 gr/plot. Parameter yang diamati adalah panjang tanaman, produksi buah persampel, produksi buah perplot.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa pemberian kompos azolla mampu meningkatkan pertumbuhan mentimun jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. POC urin kuda mampu meningkatkan bobot buah sampel jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Produksi buah perplot tertinggi terdapat pada pemberian perlakuan kompos sayur.

Kata Kunci : Kompos padat, POC, Mentimun

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji bagi Allah Azza wa Jalla atas segala rahmat, nikmat, anugerah, dan karunianya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan penelitian yang berjudul "Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun (*Curcuma Sativus* L.) Dengan Pemberian Pupuk Organik Padat Dan Cair". Semoga shalawat dan salam selalu senantiasa tercurahkan bagi Junjungan Baginda Nabi Muhammad Shalallahu'alaihi wa salam.

Laporan penelitian ini merupakan salah satu syarat pengangkatan pertama sebagai Asisten Ahli. Dalam proses penyusunannya, semua itu tidak terlepas dari bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Wakil Dekan I Fakultas Sains dan Teknologi selaku konsultan yang memberi masukan-masukan positif untuk membuat laporan ini menjadi lebih baik. Penulis juga menyadari bahwa laporan penelitian ini masih kurang sempurna sehingga penulis mengharap kritik dan saran demi kesempurnaan laporan penelitian ini. Akhirnya, Peneliti juga mengharap semoga laporan penelitian ini dapat berguna bagi pembaca, peneliti dan pihak-pihak yang membutuhkan.

Medan, 11 April 2023
Peneliti,

Khairunnisa, S.P., M.Agr
NIP. 19931107 202203 2 003

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	vi
PENDAHULUAN.....	
Latar Belakang.....	1
Tujuan Penelitian.....	3
Hipotesis Penelitian.....	3
Kegunaan Penelitian.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Botani Tanaman Mentimun.....	4
Syarat Tumbuh Tanaman Mentimun.....	8
Pupuk Organik Cair Urin Kuda.....	5
Pupuk Organik Cair Buah.....	6
Pupuk Organik Cair Cucian Ikan.....	8
Pupuk Kompos Sayuran.....	10
Pupuk Kompos Kotoran Kambing.....	12
Pupuk Kompos Azolla.....	15
BAHAN DAN METODE.....	19
Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
Bahan dan Alat Penelitian.....	19
Metode Penelitian.....	19
PELAKSANAAN PENELITIAN	20
Pembuatan Kompos Sayuran.....	20
Pembuatan Pupuk Organik Cair Urin Kuda.....	20
Pembuatan Pupuk Organik Cair Cucian Ikan.....	21
Pembuatan Kompos Sayur.....	21
Pembuatan Kompos Kambing.....	21
Pembuatan Kompos Azolla.....	21
Persiapan Lahan.....	20
Persiapan Benih.....	22
Pengaplikasian Pupuk Kompos.....	22
Penanaman.....	22
Penyisipan.....	22
Pemasangan Lanjaran.....	23
Pengaplikasian POC.....	23
Pembuatan Patok Standar.....	23

Penentuan Tanaman Sampel.....	23
Pemeliharaan Tanaman.....	23
Parameter Yang Diamati.....	24
HASIL PENELITIAN	26
Hasil	26
Pembahasan	29
KESIMPULAN	33
DAFTAR PUSTAKA	34

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L) adalah salah satu jenis tanaman yang termasuk dalam family cucurbitaceae (tanaman labu-labuan), yang mana sangat disukai oleh semua lapisan masyarakat. Buah mentimun dapat dikonsumsi dalam keadaan segar, bisa juga sebagai pencuci mulut atau pelepas dahaga, sebagai bahan kosmetik, sebagai lalapan, acar, maupun rujak. Kesegaran buahnya banyak dinikmati terutama pada cuaca panas. Selain itu buah mentimun berkhasiat menurunkan tekanan penyakit seperti darah tinggi. Buah mentimun mengandung 0.65 % protein, 0.1 % lemak, 2.2 % karbohidrat, kalsium, zat besi, magnesium, fosfor, serta vitamin A, B1 dan C (Setyaningrum dan Saparinto, 2014).

Di Indonesia prospek budidaya tanaman mentimun sangat baik karena mentimun banyak digemari oleh masyarakat. Umumnya mentimun dikonsumsi dalam bentuk olahan. Selain untuk tujuan konsumsi mentimun juga dimanfaatkan sebagai bahan kosmetik dan pengobatan. Nilai gizi mentimun cukup baik karena sayuran buah ini adalah sumber mineral dan vitamin (Muttaqin, 2010).

Pertumbuhan tanaman mentimun selalu membutuhkan unsur hara dalam menghasilkan akar, batang, daun, bunga, dan buah sebagai menghasilkan produksi buah yang sesuai. Karena itu unsur hara N, P dan K sangat dibutuhkan dalam jumlah besar dan tersedia. Fungsi dari unsur hara N adalah sebagai bahan pembangun asam amino, asam nukleat, nukleoprotein, dan alkaloid. Fungsi unsur hara P pada proses fisiologi dan biokimia tanaman, yaitu mengaktifkan proses metabolisme tanaman, mengatur keseimbangan senyawa pengatur tumbuh endogen/alami, mengatur partisi dan translokasi fotosintesis, dan keseimbangan antara pati dan sukrosa. Unsur hara K mempunyai fungsi sebagai aktivator 46 macam enzim, berperan dalam proses fotosintesis, peningkatan indeks luas daun dan meningkatkan translokasi hasil fotosintesis dari sumber ke penerima (Prasetyo, 2017).

Masalah yang sering dihadapi dalam pengusahaan mentimun adalah produktivitas tanah yang rendah. Beberapa upaya yang dapat dilakukan agar produktivitas tanahnya meningkat diantaranya adalah dengan pemberian pupuk.

Pembudidayaan mentimun juga sering mengalami suatu kendala, yang mana diantaranya seperti sifat fisik pada tanah. Tanah yang kurang unsur hara dapat menyebabkan menurunnya suatu produksi. Maka dari itu saat akan melakukan penanaman perlu dilakukan pengolahan tanah dan penambahan unsur hara. Pemberian unsur hara dapat dilakukan dengan penggunaan pupuk organik (Abdurrazak,dkk, 2013).

Pupuk organik adalah pupuk yang terdiri dari bahan-bahan organik yang sebagian besar berasal dari tanaman atau hewan yang sudah melalui proses rekayasa, jenis pupuk itu sendiri yaitu padat dan cair yang digunakan untuk mensuplai bahan organik, memperbaiki sifat fisik tanah (Dewanto, 2013).

Pupuk cair adalah larutan yang memiliki kandungan satu atau lebih pembawa unsur yang dibutuhkan oleh tanaman yang mudah larut. Kelebihan pupuk cair yaitu kemampuannya untuk memberikan unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pupuk organik cair memiliki beberapa manfaat yaitu dapat mendorong dan meningkatkan kemampuan fotosintesis pada tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara, meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman lebih kokoh, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, merangsang pertumbuhan cabang produksi, meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, mengurangi gugurnya bunga dan bakal buah (Febrianna dkk., 2018).

Pupuk organik cair selain dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah, juga membantu meningkatkan produksi tanaman, meningkatkan kualitas produk tanaman, mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan sebagai alternatif pengganti pupuk kandang.

Organisme pengurai sampah organik membutuhkan empat elemen kunci untuk berkembang: nitrogen, karbon, udara, dan air. Karena semua bahan yang dapat dibuat kompos mengandung karbon, dengan jumlah nitrogen yang berbeda-beda, pengomposan yang berhasil hanyalah masalah menggunakan kombinasi bahan yang tepat untuk mencapai rasio karbon terhadap nitrogen terbaik dan mempertahankan jumlah udara dan air yang tepat untuk menghasilkan hasil terbaik. Rasio karbon-terhadap-nitrogen yang ideal untuk tumpukan kompos adalah 25 sampai 30 bagian karbon untuk setiap 1 bagian nitrogen. Jika tumpukan Anda memiliki terlalu banyak bahan kaya karbon, tumpukan tersebut akan menjadi lebih kering dan membutuhkan

waktu lebih lama untuk terurai. Terlalu banyak bahan kaya nitrogen dapat menyebabkan tumpukan kompos berlendir, basah, dan bau. Untungnya, masalah ini mudah diatasi dengan menambahkan bahan kaya karbon atau kaya nitrogen sesuai kebutuhan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis pupuk organik yang baik untuk memperbaiki pertumbuhan dan produksi mentimun.

Tujuan penelitian

- Untuk mengetahui respon tanaman mentimun terhadap pemberian masing-masing bahan organik pada tanah

-

Hipotesis penelitian

- Bahan organik mampu meningkatkan pertumbuhan mentimun

TINJAUAN PUSTAKA

Botani mentimun

Akar mentimun akan tumbuh lurus sampai kedalaman 20 cm, sedangkan akar serabut tumbuh menyebar secara horizontal dan dangkal. Perakaran timun dapat tumbuh dan berkembang baik pada tanah yang gembur, tanah yang mudah menyerap air, subur dan kedalaman tanah (volume tanah yang cukup). Tanaman mentimun memiliki akar yang tidak tahan terhadap genangan air, maka dari itu tanaman mentimun ditanam diatas plot (Manalu 2013).

Tanaman mentimun masuk dalam tanaman semusim yang sifat menjalar atau melilit. Batang tanaman mentimun lunak mengandung air, berbulu Serta berbuku-buku, panjang atau tinggi tanaman bisa mencapai 50-150 cm, bercabang dan bersulur yang tumbuh di sisi tangkai daun (Winata, 2018).

Daun mentimun berbentuk bulat dengan membentuk ujung daun meruncing berganda, bergerigi berbulu sangat halus, memiliki tulang daun menyirip dan bercabang-cabang. Daun mentimun terdiri dari tangkai daun yang memiliki ukuran panjang sekitar 24 cm, memiliki ukuran helai daun yang cukup lebar 20 cm dan tulang-tulang daun. Daun memiliki warna hijau muda hingga hijau tua dan memiliki permukaan daun yang kerut (Manalu, 2013).

Bunga mentimun berwarna kuning, berbentuk terompet dan berukuran kecil dengan panjang 2- 3 cm. Bunga terdiri dari tangkai bunga. Kelopak bunga berjumlah 5 buah, berwarna hijau, berbentuk ramping, dan berada di bagian bawah pangkal bunga, mahkota bunga berjumlah 5-6 buah, berwarna kuning terang dan berbentuk bulat. Bunga mentimun yang telah mekar memiliki diameter 30- 35 mm (Manalu, 2013).

Buah mentimun memiliki ukuran panjang 15-25cm, diameter 5 cm, dengan berat buah 200 hingga 450 g yang terdiri atas kulit buah, daging buah, dan biji yang diselaputi lendir. Biji mentimun berbentuk pipih, kulitnya berwarna putih atau putih kekuningan, kulit buah mentimun sangat tipis dan basah serta mempunyai warna yang beragam tergantung dari varietasnya ada yang berwarna hijau gelap, putih, putih kehijauan. Daging buah berwarna putih dan tebal, agak keras, bila dimakan renyah dan banyak mengandung air (Manalu, 2013).

Syarat Tumbuh Tanaman

Di Indonesia mentimun dapat ditanam di dataran rendah maupun dataran tinggi dengan iklim tropis dan subtropis dengan ketinggian tempat 100 mdpl- 1000 mdpl. tanaman mentimun dapat tumbuh baik dan berproduksi pada suhu berkisar 20°C - 32°C, dengan curah hujan 200 mm- 400 mm/ bulan curah hujan yang terlalu tinggi tidak baik untuk pertumbuhan tanaman mentimun. Cahaya merupakan faktor-faktor dalam pertumbuhan mentimun, karena penyerapan unsur hara akan berjalan dengan optimal jika pencahayaan 8-12 jam/ hari (Sutejo, 2010)

Pada umumnya hampir semua jenis tanah yang digunakan untuk lahan pertanian cocok untuk ditanami mentimun. Untuk mendapatkan produksi yang tinggi dan kualitas yang baik, tanah yang subur dan gembur dibutuhkan tanaman mentimun, kaya akan bahan organik, pHnya 5-6. Namun masih toleran terhadap pH 5,5 batasan minimal dan pH 7,5 batasan maksimal. Pada pH tanah kurang dari 5,5 akan terjadi gangguan penyerapan hara oleh akar tanaman sehingga dapat mengganggu pertumbuhan tanaman, sedangkan tanah yang terlalu basa tanaman akan terserang penyakit klorosis. Tanah yang kaya akan bahan organik sangat baik untuk pertumbuhan tanaman mentimun, karena tanah yang kaya bahan organik memiliki tingkat kesuburan tanah yang tinggi dan bagus bagi pertumbuhan tanaman (Suhartyo, 2011).

Pupuk Organik Cair Urin Kuda

Pupuk adalah material yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman yang mencukupi kebutuhan hara yang dibutuhkan tanaman sehingga mampu berproduksi dengan baik (Tampubolon, 2012). Pemanfaatan kotoran ternak sebagai pupuk kandang sudah lazim dilakukan oleh petani sejak dahulu. Limbah organik dari ternak kambing yang belum dimanfaatkan secara optimal adalah urine. Urin mempunyai keunggulan yang bisa digunakan sebagai pupuk, karena mengandung berbagai unsur hara makro utama yaitu N (Nitrogen), Phospat (P), Kalium(K) dan Zat pengatur tumbuh (ZPT) yang sangat dibutuhkan oleh tanaman.

Urin adalah cairan yang dieksresikan oleh ginjal yang kemudian akan dikeluarkan dari dalam tubuh melalui proses urinasi. Fungsi utama urin adalah untuk membuang zat sisa seperti racun atau kimia dari dalam tubuh. Beberapa

saat telah meninggalkan tubuh, bakteri akan mengkontaminasi urin dan mengubah zat-zat didalam urine dan menghasilkan bau yang khas, terutama bau amoniak yang dihasilkan dari urin (Nugroho, 2016).

Pupuk kandang cair merupakan pupuk kandang cair yang berasal dari kotoran hewan yang masih segar atau kotoran hewan yang bercampur dengan urine hewan atau kotoran hewan yang dilarutkan dalam air dengan perbandingan tertentu. Umumnya urin hewan cukup banyak dan yang telah dimanfaatkan oleh petani adalah urin sapi, urin kerbau, urin kuda, urin babi, dan urin kambing (Nugroho, 2016).

Dapat dilihat bahwa pada urin ternak kuda kandungan unsur hara N sebesar 1,24 % dimana kandungannya lebih tinggi dari kandungan unsur hara N ternak kerbau, 0,26 % sapi, 0,52 % dan babi, 0,31 % Unsur hara P urin ternak kuda, 0,004 % lebih tinggi dari ternak kerbau, 0 % Sedangkan unsur hara K urin ternak kuda 1,26 % lebih banyak dibandingkan dari unsur hara urin ternak domba 0,55 % , sapi 0,56 % dan babi 0,81 %. Dan kandungan unsur hara Ca urin ternak kuda 0,32 % lebih baik dari urin ternak kerbau 0 % domba 0,11 % sapi 0,007 % dan babi 0 % (Nugroho, 2016).

Penggunaan urin kuda ramah lingkungan dapat memutuskan ketergantungan terhadap pupuk kimia. Dimana kelebihan dari urin ternak adalah mempunyai jumlah kandungan nitrogen, fosfor, kalium dan lebih banyak jika dibandingkan dengan kotoran padat ternak. Mengandung zat perangsang tumbuh yang dapat digunakan sebagai pengatur tumbuh. Urin mempunyai bau sangat khas sehingga dapat mencegah datangnya hama pada tanaman (Amirullah, 2011).

Pupuk Organik Cair Buah

Pupuk organik cair adalah pupuk yang bisa memberikan hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman pada tanah. Karena bentuknya yang cair, jika terjadi kelebihan kapasitas pupuk pada tanah maka dengan sendirinya tanaman akan mudah mengatur penyerapan komposisi pupuk yang dibutuhkan. Pupuk organik yang berbentuk cair dalam pemupukan jelas lebih merata, tidak terjadi penumpukan konsentrasi pupuk di satu tempat dan memiliki kelebihan secara

tepat mengatasi kekurangan hara dan mampu menyediakan hara secara cepat (Sysetya, 2012).

Kandungan unsur hara nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K) Kalsium (Ca) dan magnesium pada pupuk organik cair berbahan utama campuran limbah buah nanas, jeruk dan buah naga yang telah dilakukan dilaboratorium Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, didapatkan kandungan unsur hara dengan hasil N (total) 1,57%, P (tersedia) 0,247%, K (tersedia) Ca 0,114%, Mg 0,019% (Marjenah dkk, 2012).

Limbah kulit buah yaitu kulit dari buah-buahan yang sudah busuk dan tidak digunakan, biasanya banyak ditemukan dipajak atau pasar buah. Limbah tersebut mengakibatkan bau yang tidak sedap dan mengundang lalat yang bisa menyebabkan penyakit. Untuk menggunakan limbah kulit buah-buahan bisa berguna, maka limbah buah kulit buah bisa diolah atau digunakan sebagai pupuk organik cair untuk menambah unsur hara pada tanah sehingga baik untuk pertumbuhan tanaman. Berdasarkan hasil analisa di uji dilaboratorium yaitu terdiri dari kulit buah pisang, nanas, dan semangka dengan N 0,02%, P 0,014%, K 0,015%, C-Organik 0,10% dan C/N 5,00% (Sugiarto, 2012).

Buah pisang, jambu biji dan pepaya adalah buah-buahan yang cepat berkerut dan tidak tahan lama jika disimpan. Buah tersebut adalah buah yang banyak dibuang dan menjadi limbah, karena itu dengan memanfaatkan buah-buahan ini sebagai pupuk cair bisa mengurangi jumlah limbah buah-buahan (Amelia dkk, 2017).

Jalaluddin dkk (2016) melakukan pengolahan sampah organik buah-buahan menjadi pupuk dengan menggunakan tambahan bioaktivator efektif mikoorganisme (EM4). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi dan semakin banyak volume EM4 yang dipakai maka semakin tinggi nilai N, P dan K yang didapat. Nilai pH yang terbaik 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.

Penelitian yang dilakukan oleh Susi dkk. (2018), yaitu membuat pupuk organik cair dari limbah kulit nanas dengan proses fermentasi selama 1 bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik cair limbah kulit nanas mengandung fosfor (P) 23,63 ppm, kalium (K) 08,25 ppm, nitrogen (N) 01,27 %, kalsium (Ca) 27,55 ppm, magnesium (Mg) 137,25 ppm, natrium (Na) 79,52 ppm, besi (Fe) 1,27 ppm, mangan (Mn) 28,75 ppm, tembaga (Cu) 0,17 ppm, seng (Zn) 0,53 ppm dan karbon (C) organik 3,10 %. Pemilihan bahan baku limbah buah pepaya dan pisang dikarenakan ketersediaan yang melimpah di pasar tradisional dan menurut penelitian terdahulu kedua jenis limbah buah tersebut dapat digunakan untuk membuat pupuk organik cair.

Pupuk Organik Cair Air Cucian Ikan

Pupuk organik cair adalah salah satu pupuk sangat berguna dalam usaha mengembalikan kesuburan tanah secara alami, menjadikan produk hasil pertanian terbebas dari bahan-bahan kimia yang berbahaya terhadap kesehatan sehingga aman untuk dikonsumsi manusia (Sundari et al., 2012). Pupuk organik cair mengandung nutrisi, serta mengandung mikroba yang baik untuk tanaman. Mikroba tersebut antara lain: bakteri fotosintesis, bakteri asam laktat, *saccharomyces sp* atau ragi, *actinomycetes*, jamur fermentasi (*aspergillus sp*). Mikroorganisme tersebut berperan terhadap tumbuhan, selain sebagai sumber nutrisi terhadap tanah juga dapat mencegah terjadinya penyakit pada tumbuhan. Beberapa manfaat dari pupuk organik cair adalah sebagai penyedia unsur hara bagi tumbuhan, memperbaiki struktur tanah, mengurangi mikroorganisme yang bisa merugikan kesuburan tanah, serta pengaplikasian yang berkelanjutan terhadap tanah akan memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi pada tanah sehingga aman terhadap lingkungan (Pancapalaga, 2011). Pupuk organik cair yang berasal dari urine kambing memiliki bentuk cair yang mudah terlarut dalam tanah dan membawa unsur-unsur yang penting untuk kesuburan tanah (Simanungkalit et al., 2006).

Ikan lele memiliki kandungan protein yang tinggi sekitar 50 hingga 60%. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hanum (2013) menunjukkan bahwa kandungan protein pada ikan lele yang dipuasakan selama 2 minggu sebesar

52,17% dan setelah diberi pakan kembali mengalami kenaikan kadar protein sebesar sebesar 61,46%. Protein yang tinggi pada ikan lele dapat menyebabkan unsur hara N yang tinggi pada tanaman, karena protein tersusun atas satu set asam amino yang strukturnya terdiri atas unsur C, H, O dan N.

Bahan organik berupa limbah ikan lele tersebut sebelum diaplikasikan terhadap tanaman harus dirombak. Sehingga senyawa kompleks yang ada pada limbah ikan lele dapat berubah menjadi senyawa sederhana yang mudah diserap oleh tanaman (Kusuma dkk., 2013).

Secara umum limbah ikan mengandung banyak nutrisi yaitu N (Nitrogen), P (Phosphorus) dan K (Kalium) yang merupakan komponen penyusun pupuk organik (Hapsari dkk, 2013). Pemanfaatan ikan mujair seperti limbah jeroan yang banyak dihasilkan dari kegiatan perikanan memiliki kandungan yang diharapkan dapat meningkatkan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam pupuk organik cair.

Menurut Alex (2012) pupuk organik cair memiliki kelebihan yaitu mampu menyediakan hara dan mengatasi defisiensi hara secara cepat. Dengan penggunaan pupuk organik cair maka tidak akan merusak tanah, tanaman dan lingkungan sekitar sehingga tidak berdampak buruk pada kesehatan manusia. Pupuk organik cair memiliki beberapa manfaat yang dapat mendorong pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman leguminosa sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan menyerap nitrogen dari udara.

Proses pembuatan pupuk organik cair berlangsung secara anaerob (dalam kondisi tidak membutuhkan oksigen) atau secara fermentasi tanpa bantuan sinar matahari. Pupuk organik merupakan pupuk yang terbuat dari bahan organik. Sumber bahan baku organik ini dapat diperoleh dari berbagai limbah. Biasanya untuk membuat pupuk organik ini ditambahkan larutan mikroorganisme untuk mempercepat pendegradasian (Prihandarini, 2014).

Limbah ikan yang dimanfaatkan menjadi POC satu diantaranya limbah ikan lele. Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan yang banyak dibudidayakan masyarakat Indonesia. Berdasarkan data statistik budidaya Provinsi Jawa Timur tahun 2015 oleh Dinas Perikanan dan Kelautan (DPK) Provinsi Jawa Timur

2015. Semetara lele dumbo merupakan varietas baru yang diperkenalkan pada tahun 1984 dan masuk ke Indonesia tahun 1986 (Estelita dkk, 2014).

Berdasarkan keberadaan kandungan nutrisi yang cukup pada ikan nila maka limbah memiliki potensi untuk di manfaatkan. Salah satu bentuknya adalah digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik. Pupuk organik lengkap merupakan pupuk dengan kandungan unsur hara makro terbatas dan perlu dilengkapi dengan melakukan penambahan unsur hara lainnya sehingga kandungan seperti N, P, K dari pupuk yang sesuai dengan yang di butuhkan tanaman (Simanungkalit, 2016).

Unsur N merupakan unsur penting yang dibutuhkan tanaman pada masa pertumbuhan. Nitrogen merupakan penyusun utama protein, klorofil, dan auksin. Protein yang tersusun dari nitrogen jika jumlahnya melimpah akan meningkatkan pertumbuhan. Sel akan membelah dan menjadi lebih banyak sehingga proses pertumbuhan tingginya begitu cepat (Anastasia dkk, 2014).

Kompos Sayur

Membuat kompos adalah mengatur dan mengontrol proses alami tersebut agar kompos dapat terbentuk lebih cepat. Proses ini meliputi membuat campuran bahan yang seimbang, pemberian air yang cukup, pengaturan aerasi, dan penambahan aktivator pengomposan (Alex, 2013).

Kompos sayuran yang berasal dari sampah atau limbah pasar yang merupakan bahan-bahan hasil dari kegiatan manusia yang berada dipasar dan banyak mengandung bahan organik seperti limbah sayuran pasar yang berpotensi sebagai bahan pakan, penggunaan kompos sayuran bagi tanah yang berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah dan menggemburkan tanah karena limbah sayuran yang cepat membusuk dan terurai oleh mikroorganismenya (Saenab, 2010).

Kompos sayuran mengandung C Organik 16,17 %, N, 0,94 %, C/N, 17,20 %, P_2O_5 0,02 % dan K_2O 0,467 %. Menurut hasil penelitian (Junia, 2014) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk kompos sayuran memberikan hasil yang nyata terhadap tinggi tanaman karet dan diameter batang karet pada umur 8 minggu setelah tanam, dimana perlakuan terbaik didapat pada taraf 150 g/polibag. Berdasarkan unsur-unsur yang dikandungnya, mutu kompos

dibedakan menjadi rendah, sedang dan tinggi jika kadar N P K Ca dan Mg cukup tinggi, maka kompos cukup baik sebagai sumber unsur hara, tetapi kadar mikro (Fe, Mn, Co, dan ZA) tidak boleh terlalu tinggi. Kandungan hara kompos sayuran meliputi 1,17%N, 11,4% C-Organik, 0,22% P dan 1,05% K (Nurhayati, 2010).

Sampah sayur-sayuran merupakan bahan buangan yang biasanya dibuang secara open dumping tanpa pengolahan lebih lanjut sehingga akan menimbulkan gangguan lingkungan dan bau yang tidak sedap. Selain itu juga memiliki dampak pada kondisi kesehatan penduduk. Sampah-sampah tersebut berpotensi sebagai media penyebaran penyakit. Berdasarkan hal tersebut, perlu diterapkan suatu teknologi untuk mengatasi limbah padat, yaitu dengan menggunakan teknologi daur ulang limbah padat menjadi pupuk kompos yang bernilai guna tinggi.

Sampah organik adalah sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan hayati yang dapat di degradasi oleh mikroba atau bersifat biodegradable. Sampah organik sendiri dibagi menjadi sampah organik basah dan sampah organik kering. Istilah sampah basah dimaksudkan pada sampah yang mempunyai kandungan air yang cukup tinggi, contohnya: kulit buah dan sisa sayuran. Sedangkan sampah organik kering adalah sampah yang mempunyai kandungan air rendah, contohnya: kayu atau ranting dan dedaunan kering (Cahaya & Nugroho, 2004). Sampah sayur-sayuran merupakan bahan buangan yang biasanya di buang secara open dumping tanpa pengelolaan lebih lanjut sehingga akan meninggalkan gangguan pada lingkungan dan bau tidak sedap. Limbah sayuran mempunyai kandungan gizi rendah yaitu: protein kasar sebesar 1-15 % dan serat kasar 5-38 % (Afifudin, 2011).

Kompos Kotoran Kambing

Salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas lahan pertanian adalah penggunaan pupuk organik. Pupuk kandang adalah salah satu pupuk organik yang kandungannya bisa mendukung kesuburan tanah dan pertumbuhan mikroorganisme kesuburan dalam tanah. Pemberian pupuk kandang selain bisa menambah tersedianya unsur hara, juga bisa mendukung pertumbuhan mikroorganisme serta mampu memperbaiki struktur tanah. Pupuk kandang memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah. Pupuk kandang menyediakan unsur hara makro (N, P, K) dan unsur mikro (Ca, Mg, S, Na, Fe, Cu, Mo). Pupuk kandang memiliki daya ikat ion yang tinggi, sehingga bisa mengefektifkan penggunaan pupuk anorganik dengan meminimalkan kehilangan pupuk anorganik akibat penguapan atau tercuci oleh air hujan. Selain itu, penggunaan pupuk kandang mendukung pertumbuhan tanaman karena struktur tanah sebagai media tumbuh dapat diperbaiki. Kotoran hewan seperti kambing, domba, sapi dan ayam merupakan kotoran yang paling sering digunakan untuk dijadikan pupuk kandang (Hadisuwito, 2012).

Urine dan feses merupakan hasil sampingan dari peternakan yang biasanya dibiarkan begitu saja di area kandang dan apa adanya. Hal ini dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan masalah kesehatan bagi masyarakat. Di sisi lain, kotoran ternak dapat dimanfaatkan sebagai pupuk karena kandungan unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan unsur hara mikro lainnya yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dan untuk meningkatkan kesuburan tanah. Proses pengomposan diperlukan untuk membuat unsur hara dalam bentuk tersedia bagi tanaman. Prinsip pengomposan adalah menurunkan nilai rasio C/N menjadi ≤ 25 yang mendekati rasio C/N tanah.

Kotoran kambing mengandung bahan organik yang menyediakan zat hara bagi tanaman melalui proses penguraian. Proses ini terjadi secara bertahap dengan melepaskan bahan organik yang sederhana untuk pertumbuhan tanaman. Pupuk kandang kambing memiliki kandungan unsur hara lengkap yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman seperti unsur hara N, P, K dan unsur makro seperti Ca, Mg, S, dalam jumlah yang relatif kecil (Baradkk, 2010).

Dari banyaknya bahan organik yang ada, salah satunya adalah berasal dari kotoran kambing. Menurut sutedjo (2010), kotoran kambing memiliki tekstur berbentuk butiran yang sulit pecah secara fisik. Kotoran kambing lebih baiknya dikomposkan untuk terlebih dahulu sebelum digunakan hingga menjadi pupuk matang. Kotoran kambing yang telah matang memiliki ciri-ciri, yaitu suhu dingin, kering dan relatif sudah tidak bau. Kotoran kambing memiliki banyak unsur K yang tinggi dibandingkan dengan jenis pupuk kandang lainnya.

Pupuk ini sangat cocok di terapkan pada saat pemupukan kedua untuk merangsang tumbuhnya bunga dan buah. Pupuk kandang kambing memiliki kandungan unsur hara nitrogen (N), Fosfat (P), Kalium (K), magnesium (Mg), Kalsium (Ca) dan Mangan (Mn), dari semua unsur hara tersebut sangat terkait dengan kesuburan tanah dan tanaman (Bernadus, 2017).

Pupuk kotoran kambing bisa memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, dapat membantu memaksimalkan kualitas produk tanaman, dan mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Kelebihan menggunakan pupuk kotoran kambing juga bisa secara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara dan dapat menyediakan unsur hara dengan cepat. Dibandingkan dengan pupuk anorganik, pupuk kotoran kambing tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan berkali-kali (Nurtika dkk, 2011).

Menurut Silvia dkk (2012), pupuk kotoran kambing mempunyaikadar K yang lebih baik dari kandungan K pada pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi dan kerbau, namun lebih rendah dibanding dengan pupuk kandang yang berasal dari kotoran ayam, babi dan kuda. Unsur K sangat berperan penting dalam pembentukan buah bagi tanaman, sementara kadar hara P hampir sama dengan pupuk kandang lainnya.

Kotoran kambing merupakan pupuk organik yang baik untuk tanah, karena memberikan kandungan hara yang tinggi bagi tanaman, dan merupakan alternatif yang berbiaya rendah. Pupuk segar yang diberikan pada tanaman mungkin tidak sesuai (Carbajal dan Mera, 2010) karena menyebabkan perubahan lingkungan, seperti logam berlebihan (besi, seng, aluminium), garam anorganik, patogen, kehilangan dan pencucian nutrisi tanah oleh erosi dan hidrogen. emisi sulfida,

amoniamia dan gas beracun lainnya (Olivares et al., 2012). Aira dan Domínguez (2009) menyebutkan bahwa pada kotoran ternak segar tidak diterapkan proses stabilisasi yang sesuai, karena alasan ini mencemari tanah dan air, menjadi masalah kesehatan masyarakat.

Limbah peternakan seperti feses, urine, dan sisa pakan yang diabaikan tanpa penanganan lebih lanjut bisa menyebabkan pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan pada masyarakat di sekitar area peternakan. Dalam hal ini sebaiknya perlu dilakukan pengolahan kotoran ternak untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Pengolahan kotoran ternak bisa dilakukan dengan cara menggunakan kotoran ternak sebagai pupuk kandang. Kotoran ternak bisa dimanfaatkan sebagai pupuk kandang karena kandungan unsur haranya seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dengan unsur hara mikro yaitu kalsium, magnesium, belerang, natrium, besi, dan tembaga yang dibutuhkan tanaman dan kesuburan tanah (Hapsari, 2013).

Menurut penelitian Trias Budi Rahayu dkk (2014), untuk menjaga keutuhan kualitas kesuburan tanah bisa dilakukan dengan memberi kotoran kambing sebagai pupuk. Manfaat kotoran kambing tidak jauh berbeda dengan manfaat pupuk kandang lainnya. Dibandingkan dengan pupuk anorganik majemuk, jumlah unsur hara yang ada pada kotoran kambing lebih sedikit, namun kotoran kambing mempunyai kandungan hara yang cukup lengkap.

Pupuk organik berasal dari sisa pelapukan hewan, tanaman dan manusia. Kotoran ternak yang bisa digunakan sebagai pupuk organik adalah kotoran kambing. Unsur hara yang terkandung pada pupuk kotoran kambing yaitu N 0.70%, P₂O₅ 0.40%, K₂O 0.25% dan bahan organik sebesar 31%. Pupuk kotoran kambing memiliki nilai rasio C/N sebesar 20 – 25 (Sinuraya dkk, 2019).

Proses pengomposan terjadi secara fermentasi anaerobik yang menghasilkan emisi metana (CH₄) dan dinitro oksida (N₂O) sebagai komponen gas rumah kaca. Produksi dan emisi N₂O selama pengomposan merupakan proses yang kompleks yang dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti perbedaan bahan, aditif, dan laju aerasi. N₂O dipancarkan sebagai akibat dari konsumsi karbon secara terus menerus oleh mikroba selama proses denitrifikasi. Bahan yang berbeda untuk dikomposkan menghasilkan emisi gas metana yang berbeda. Kandungan karbon total dari bahan

yang dikomposkan menunjukkan korelasi positif dengan emisi CH₄ terutama karena partisipasi langsung sumber karbon dalam produksi CH₄. Proses fermentasi pada pengomposan tradisional membutuhkan waktu lebih lama dan menghasilkan produksi metana dan dinitro oksida yang lebih tinggi. Produksi metana dari pengomposan kotoran ternak meningkat dengan bertambahnya waktu inkubasi. Pada awal inkubasi emisi metana sangat rendah (<6,5 x 10⁻⁶ %), emisi meningkat dengan bertambahnya lama waktu inkubasi, pada inkubasi 6 jam emisi metana meningkat 100 kali lipat, dan terus meningkat hingga 100.000 kali setelah 24 jam. jam inkubasi. Gas rumah kaca seperti N₂O, CO₂, CH₄, dan NH₃ yang dipancarkan ke atmosfer selama pengomposan dapat berkontribusi terhadap pemanasan global.

Pupuk Organik *Azolla pinnata*

Azolla adalah tanaman air yang berdaun kecil dan pada saat-saat tertentu tumbuh sangat banyak dan merupakan satu satunya genus dari paku air mengapung suku *Azollaceae*. Tanaman *Azolla* segar mengandung (94-96)% air. Penggunaan pupuk anorganik secara intensif dengan tujuan hasil panen yang tinggi akan mengakibatkan bahan organik yang tersedia didalam tanah secara terus menerus menurun, sehingga produktifitas lahan juga menurun (Putra, 2013). Ketersediaan unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil pertanian.

Azolla pinnata merupakan tanaman pakis air yang berbentuk segitiga atau polygonal, tanaman pakis ini dapat dijadikan pupuk organik. Tanaman ini baik digunakan karena memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Tanaman *Azolla pinnata* tumbuh mengapung serta mengambang di permukaan air kolam, selokan dan sawah pada daera beriklim tropis dan sub tropis (Hidayat, dkk, 2011). Seperti halnya tanaman leguminosae, *Azolla pinnata* mampu menambat N₂ udara karena berasosiasi dengan Sianobakteri (*Anabaena azollae*) yang hidup di dalam rongga daun *Azolla pinnata*.

Ketersediaan bahan baku banyak terdapat di area persawahan di Indonesia termasuk didaerah bagian Sumatera Utara sehingga cukup menjanjikan untuk menjadikan sebagai sumber nitrogen biologis yang berasal dari jasad hayati alami yang bersifat dapat diperbaharui. Selain itu harga dari

pembuatan pupuk organik *Azolla pinnata* terjangkau murah. Salah satu alternatif pemberian *Azolla pinnata* sebagai pupuk, karena mengandung nitrogen yang cukup tinggi, kandungan yang terdapat didalam *Azolla pinnata* adalah kadar N (1,96-5,30%), P (0,16-1,59%), Si (0,16- 3,35%), Ca (0,31-5,97%), Fe (0,04-0,59%), Mg (0,22-0,66%), Zn (26-989 ppm), Mn (66–2944 ppm). Ketersediaan bahan baku banyak terdapat di area persawahan di Indonesia sehingga cukup menjanjikan untuk menjadikan sebagai sumber nitrogen biologis yang berasal dari jasad hayati alami yang bersifat dapat diperbaharui (Arditia, 2016).

Kompos merupakan pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman, hewan dan limbah organik yang telah mengalami proses dekomposisi atau fermentasi sehingga dapat dijadikan sebagai sumber hara bagi tanaman (Parnata, 2010). Kompos *Azolla Pinnata* sebagai pupuk organik akan menambah bahan organik yang ada didalam tanah, memperbaiki sifat fisik tanah, biologi, dan kimia tanah. Dengan penggunaan *Azolla pinnata* dapat membuat tanah menjadi lebih gembur sehingga oksigen memiliki daya simpan air yang tinggi, tanaman dapat lebih tahan terhadap serangan penyakit, serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang menguntungkan (Setyorini,2015).

Putra (2013), pengaruh pemberian berbagai bentuk *Azolla pinnata* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bentuk pengaplikasian *Azolla pinnata*, kompos *Azolla pinnata* memberikan pengaruh positif terhadap parameter jumlah daun pertanaman. Kombinasi perlakuan dosis aplikasi pupuk N tertinggi dengan aplikasi *Azolla pinnata* yang memiliki kandungan N tertinggi tidak selalu memberikan hasil yang tertinggi pula. *Azolla pinnata* yang kering dapat menjadi pilihan untuk mencapai produksi yang optimal penggunaan pupuk dan meningkatkan kesuburan tanah.

Menurut Ismoyo dkk (2013), pemberian kompos *Azolla* dapat meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah sehingga meningkatkan aktivitas mikrobial yang dapat membantu pelepasan unsur hara K yang terikat di dalam tanah, sehingga unsur hara K dapat tersedia untuk tanaman. Menurut Syafi'ah (2014) pemberian kompos *Azolla pinnata* dapat meningkatkan parameter tinggi tanaman, jumlah daun, berat total dan kandungan N pada tanaman sawi.

Kemampuan *Azolla* untuk memfiksasi N disebabkan oleh adanya heterocystous (mengandung sel-sel khusus tempat berlangsungnya fiksasi N) cyanobacterium (*Anabaena azolla*) yang tumbuh di dalam rongga daun dorsal pakis, tanpa simbiosis dengan cyanobacteria ini, tidak ada N atmosfer yang akan diperbaiki atau dimasukkan ke dalam bahan tanaman *Azolla*. Kemampuan sistem *Azolla*–*Anabaena* untuk memfiksasi N atmosfer membuatnya menjadi pilihan agronomi yang luar biasa untuk penanaman padi di bawah kondisi tropis. Potensi fiksasi N dari sistem *Azolla*–*Anabaena* diperkirakan 1,1 kg N ha⁻¹ hari⁻¹, dan satu tanaman *Azolla* didokumentasikan menyediakan 20–40 kg N ha⁻¹ untuk tanaman padi dalam waktu sekitar 20–25 hari. Dalam penelitian lain, *Azolla pinnata* dilaporkan dapat memfiksasi 75 mg N g⁻¹ berat kering hari⁻¹ dan menghasilkan 353 metrik ton berat segar ha⁻¹ biomassa per tahun. Biomassa tersebut mengandung 868 kg N setara dengan 1900 kg urea. Bergantung pada frekuensi dan waktu aplikasi, *Azolla* dapat menyediakan 30–60 kg N ha⁻¹ atau 40–60 kg N ha⁻¹ untuk tanaman padi di mana *Azolla* digunakan sebagai tanaman ganda yang ditanam bersama padi. Kemampuan endosimbion *Anabaena azollae* untuk memfiksasi N₂ atmosfer di dalam rongga daun *Azolla* telah membuat asosiasi berguna dalam ekosistem padi di banyak negara di Asia, Amerika, dan Afrika Barat.

Meskipun penelitian tentang pengoptimalan penggunaan *Azolla* pada padi sawah sedang berlangsung, ada banyak potensi penggunaan *Azolla* lainnya; misalnya, dalam akuakultur dan fitoremediasi. Fokus kajian ini adalah potensi penggunaan *Azolla* sebagai pupuk tanaman sayuran yang ditanam di tanah (bukan di sawah seperti padi). Studi telah menjelaskan potensi penggunaan *Azolla* untuk meningkatkan hasil tanaman selain beras, seperti jagung, gandum, dan kacang hijau, selain talas (*Colocasia esculenta*) di Cina dan Kepulauan Cook. Di Senegal, *Azolla* dipanen dari kolam dan dimasukkan ke dalam tanah di ladang tanaman sayuran, sedangkan pada pisang, *Azolla* digunakan sebagai mulsa yang mengelilingi pangkal tanaman.

Azolla umumnya memiliki rasio C/N rendah yang memungkinkannya untuk termineralisasi lebih cepat daripada pupuk organik lainnya. Sekitar 60–80% N dalam *Azolla* termineralisasi dalam waktu dua minggu ketika *Azolla* dimasukkan ke dalam tanah yang tergenang air. *Azolla* mungkin membutuhkan 30–60 hari di

iklim tropis atau 60 hari atau lebih di iklim sedang untuk memineralisasi N organik menjadi bentuk anorganik. Namun, sedikit yang diketahui tentang mineralisasi N pada Azolla yang diaplikasikan sebagai biofertilizer pada sistem pertanaman sayuran lahan kering.

Azolla adalah pakis air mengambang bebas bercabang, tersedia terutama di tanah lembab, selokan, kolam berawa dan sawah, dan tersebar luas di daerah tropis India, Thailand, Korea, Filipina, Brasil, dan Afrika Barat. Nitrogen yang disimpan di Azolla dapat diakses oleh tanaman padi saat pakis terurai. Alga menghuni setiap sel yang terletak di bagian bawah Azolla dan menggantikan nitrogen sekitar. Kami menjalin kemitraan simbiosis dengan cyanobacterium / BGA *Anabaena Azollae*, yang memperbaiki nitrogen atmosfer dan memungkinkan tanaman mengakses nutrisi penting. Itu bergantung pada pakis fotosintesis yang menyediakan energi untuk menghilangkan nitrogen. Selain nitrogen, Azolla yang terdekomposisi juga memasok K, P, Zn, dan Fe ke tanaman.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Februari Sampai dengan April 2021. Penelitian ini dilakukan di Gg Amat, Dusun II, Desa Jati Kesuma, Kecamatan Namo Rambe, Kabupaten Deli Serdang. Ketinggian tempat 51 mdpl.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Benih tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L) varietas Mercy F1, pupuk kotoran kambing, POC buah-buahan, air, pestisida nabati serai dan bambu.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah parang, cangkul, meteran, gembor, kamera, alat tulis, serta alat – alat yang mendukung lainnya.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan membandingkan 6 perlakuan, yaitu:

P0 : Kontrol

P1 : POC Urin Kuda 300 ml/liter air/plot

P2 : POC Buah 300 ml/liter air/plot

P3 : POC Cucian Ikan 300 ml/liter air/plot

P4 : Kompos Sayur 1000 gr/plot

P5 : Kompos Kotoran Kambing 300 gr/plot

P6 : Kompos Azolla 300 gr/plot

Jumlah ulangan	: 4 ulangan
Jumlah tanaman sampel per plot	: 2 tanaman
Jumlah tanaman per plot	: 6 tanaman
Jumlah tanaman sampel seluruhnya	: 64 tanaman
Jumlah tanaman seluruhnya	: 800 tanaman
Jarak antar plot	: 50 cm
Jarak antar tanaman/plot	: 20 x 20 cm
Luas Lahan/plot	: 1.2 m x 1 m

PELAKSANAAN PENELITIAN

Pembuatan POC Buah-buahan

Dalam pembuatan POC buah-buahan alat yang digunakan adalah tong air berisi 80 liter, parang. Dalam pembuatan POC buah-buahan bahan yang digunakan adalah 50 kg limbah buah-buahan, 30 liter air kelapa, 30 liter air sumur, 1 kg gula merah, 500 ml EM4.

Prosedur kerja pembuatan POC limbah buah-buahan adalah: limbah buah-buahan dicincang terlebih dahulu lalu masukkan kedalam tong. Ambil gula merah sebanyak 1 kg dan dihaluskan kemudian dicampur 500 ml EM4, air 1 liter dan diamkan selama 6 jam. Selanjutnya tuangkan 30 liter air kelapa dan 20 liter air hujan ke dalam tong beserta EM4 yang telah disiapkan sebelumnya lalu aduk sampai merata. Kemudian tong ditutup rapat, kedap udara dan terhindar dari sinar matahari langsung. Diamkan selama 5 hari kemudian buat lubang pada tutup tong. Dihari ke 7, diaduk pupuk organik cair tersebut didiamkan selama 1 jam dan lakukan kegiatan tersebut sampai hari ke 21. Pupuk organik dicek apabila sudah mengeluarkan aroma tape maka POC sudah bisa diaplikasikan.

Pembuatan POC urin kuda

Siapkan 35 liter urin kuda yang sudah di dinginkan selama 14 hari dan setengah liter EM 4, 10 liter air kelapa, 2 kg gula merah dan 10 liter air sumur (tidak boleh air pam). Larutkan EM4 dengan gula merah dan biarkan selama 6 jam di tempat yang gelap, setelah itu masukkan air kelapa, urin kuda dan air sumur tadi ke dalam tong yang sudah di siapkan aduk hingga tercampur, kemudian masukkan larutan EM4 yang sudah di biarkan selama 6 jam tadi ke dalam tong juga, aduk lagi hingga tercampur merata. Setelah itu tutup dengan plastik, di sini saya menggunakan plastik ikan, kemudian ikat plastik tadi dengan menggunakan karet ban hingga rapat, sisakan sedikit ruang di tengah tong agar ketika POC menguap dapat di ketahui. Biarkan selama 14-21 hari agar mikroorganismenya didalam tong dapat bekerja.

Pembuatan POC Air Cucian Ikan.

Masukkan air cucian ikan sebanyak 50 liter kedalam tong yang kapasitasnya 80 liter, kemudian iris gula merah sebanyak 1 kg dan ditambahkan larutan EM4 sebanyak 500 ml dan beri air bersih sebanyak 2 liter, lalu diamkan selama 6 jam. Setelah larutan tersebut sudah di diamkan selama 6 jam maka campurkan ke air cucian ikan tersebut dan aduk hingga merata tutup dengan plastik bagian tong tersebut dan diamkan selama 5 hari. Simpan ditempat gelap, setelah hari ke 21 jika aromanya seperti tapai itu berhasil.

Pembuatan kompos sayuran

Siapkan sayuran 60 kg dan sekam padi 30 kg (goni isi 30 kg padat) serta dedak padi 10 kg. Selanjutnya aduk dengan syarat sayuran harus dikering anginkan, kemudian campurkan EM4 setengah liter yang sudah dilarutkan dengan 1 kg gula merah dan 3 liter air sumur (tidak boleh air pam) yang sudah di biarkan selama 6 jam Lalu langkah selanjutnya percikkan secara merata dan di aduk kembali agar EM4 tadi dapat tercampur kedalam sayuran, sekam padi, serta dedak. Kemudian tutup seperti membungkus tape, biarkan 5 hari dan lihat apakah terpal pembungkus tadi panas atau tidak, jika panas panas maka kompos kita berhasil. Hari ke-7 buka terpal pembungkus dan biarkan selama 1 jam, hari ke-8 sampai ke-21 sama perlakuannya buka terpal selama 1 jam.

Persiapan Pupuk kotoran kambing

Kotoran kambing yang digunakan dalam penelitian ini adalah kotoran kambing yang sudah tidak panas dan sudah mengering, kemudian kotoran kambing tersebut dipukul menggunakan batang kayu sehingga kotoran kambing tersebut tidak berbentuk butiran.

Pembuatan Pupuk Organik *Azolla pinnata*

Siapkan *Azolla Pinnata* sebanyak 50 kg kemudian dikering anginkan selama 2 hari, campurkan EM4 ½ liter dan gula merah sebanyak 1 kg yang sudah di iris halus dan air bersih sebanyak 2 liter, kemudian diamkan larutan EM4 dan gula merah tersebut selama 6 jam, setelah 6 jam kemudian campurkan larutan tersebut

ke *Azolla pinnata* dan diberi dedak sebanyak 5 kg. Setelah semua tercampur rata kemudian tutup dengan terpal dan simpan ditempat yang tidak terpapar sinar matahari secara langsung dan tidak terkena air.

Persiapan Lahan

Dalam penelitian lahan dipilih yang permukaannya datar serta dekat dengan sumber air. Kemudian lahan dibersihkan dari gulma yang tumbuh dan sisa-sisa akar. Lahan dicangkul kemudian buat plot-plot penelitian dengan ukuran 120 cm x 100 cm dengan tinggi 30 cm. Jarak antar plot 50 cm dan jarak antar ulangan 100 cm.

Persiapan Benih

Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman mentimun Mercy F1, yang kualitasnya sudah tidak diragukan lagi akan pertumbuhannya dan tidak mudah terserang hama dan penyakit dan memiliki tinggi tanaman yang seragam.

Pengaplikasian Pupuk Padat (Kompos)

Pupuk kandang kotoran kambing, kompos sayuran, dan kompos azolla diberikan pada awal, yaitu seminggu sebelum tanam, sesuai dengan masing-masing taraf perlakuan.

Penanaman

Penanaman benih dilakukan seminggu setelah diberikan pupuk kandang kotoran kambing, kemudian dibuat jarak tanam yaitu 40 cm x 60 cm, lobang tanam dengan kedalaman 1 cm. Sebelum penanaman benih direndam terlebih dahulu selama 30 menit agar mengetahui mana benih yang baik dan tidak layak digunakan, jika benihnya tenggelam berarti baik digunakan. Benih dimasukkan kedalam lobang yaitu 1-2 benih/lobang.

Penyisipan

Penyisipan tanaman dilakukan jika tanaman tidak tumbuh, penyisipan ini

dilakukan pada saat tanaman umur 1 MST, agar pertumbuhan mentimun seragam.

Pemasangan Lanjaran

Pemasangan lanjaran dilaksanakan 2 MST mentimun ditanam dengan tujuan agar memudahkan proses perambatan tanaman mentimun dalam pemeliharaan dan sebagai penopang buah yang letaknya bergelantungan. Lanjaran dibuat dari bambu dengan panjang lanjaran 2 meter. Pemasangan lanjaran dilakukan dengan menancapkan lanjaran secara berpasangan, kemudian diikat dengan tali.

Pengaplikasian POC

POC diaplikasikan pada saat tanaman berumur 2 MST dan 3 MST sesuai dengan taraf perlakuan, pengaplikasian dilakukan pada pagi hari dengan cara disiramkan ke lubang tanam dengan gelas ukur.

Pembuatan Patok Standar

Patok standar dibuat dari bambu dengan ukuran 10 cm x 2 cm dan diberi garis tengah dipanjang patok standar, kemudian patok standar ditanam sedalam 5 cm dan 5 cm dari permukaan tanah. Pemasangan patok standar ini perlu dilakukan untuk menghindari kesalahan dalam pengukuran pada tanaman sampel yang nantinya akan diukur.

Penentuan Tanaman Sampel

Tanaman sampel dipilih sebanyak 4 tanaman dari 6 tanaman yang terdapat pada setiap plot dengan cara di acak.

Pemeliharaan Tanaman

Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari dengan menggunakan gembor. Jika hujan dengan intensitas yang cukup tinggi tidak perlu dilakukan penyiraman, karena hujan yang turun dapat memenuhi kebutuhan tanaman.

Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut langsung gulma yang tumbuh didalam atau disekitaran tanaman utama. Waktu penyiangan dilakukan satu minggu duakali atau tergantung dengan pertumbuhan gulma dilapangan tersebut.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit tanaman mentimun dilakukan dengan menyemprotkan pestisida organik, penyemprotan dilakukan seminggu sekali.

Pemanenan

Umur panen mentimun 35-38 hari setelah tanam, mentimun siap panen ditandai dengan ciri buah yang berukuran besar, berwarna hijau dari pangkal sampai ujung buah, dalam keadaan segar. Panen dilakukan 2 kali dalam seminggu, pemanenan dilakukan dengan cara memotong tangkai buah dengan pisau atau gunting.

Parameter Pengamatan

Panjang Tanaman (cm)

Pengamatan panjang tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 3 dan 4 MST. Pengukuran mulai dari ujung patok standart sampai titik tumbuh tanaman dengan menggunakan meteran.

Produksi Buah Per Sampel (gr)

Produksi persampel akan ditimbang dengan cara menimbang buah yang dipanen pada setiap tanaman sampel. Dilakukan mulai 6 MST dan 7 MST, panen pertama dilakukan 3 kali pemanenan dan minggu kedua 2 kali pemanenan dalam seminggu.

Produksi Buah Per Plot (gr)

Produksi perplot akan ditimbang dengan cara menimbang buah yang dipanen pada masing-masing plot. Dilakukan mulai 6 MST dan 7 MST,

panen pertama dilakukan 3 kali pemanenan dan minggu kedua 2 kali pemanenan dalam seminggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Panjang tanaman (cm)

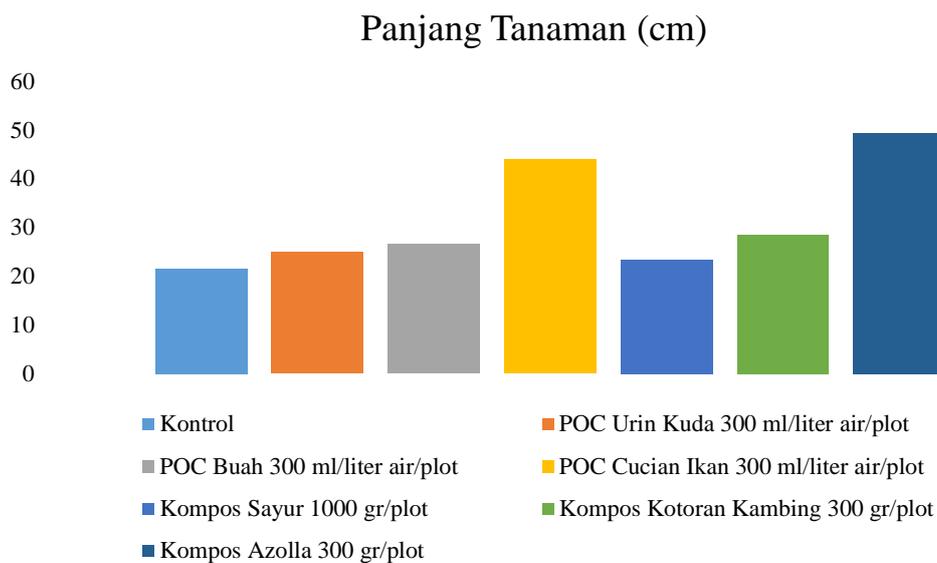
Data Pengamatan Panjang Tanaman (cm) terhadap pemberian pupuk kotoran kambing dan POC buah-buahan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) umur 3 dan 4 MST dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Panjang tanaman mentimun dengan pemberian pupuk cair dan padat

Perlakuan	Panjang Tanaman (cm)		
	3 MST	4 MST	Rataan
Kontrol	11.63	31.50	21.57
POC Urin Kuda 300 ml/liter air/plot	12.44	37.41	24.93
POC Buah 300 ml/liter air/plot	12.88	40.19	26.54
POC Cucian Ikan 300 ml/liter air/plot	25.59	62.40	44.00
Kompos Sayur 1000 gr/plot	11.66	35.13	23.40
Kompos Kotoran Kambing 300 gr/plot	12.78	44.19	28.49
Kompos Azolla 300 gr/plot	25.81	72.97	49.39
Rataan	16.11	46.26	

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis diketahui bahwa rata-rata tertinggi panjang tanaman terhadap pemberian Pupuk Organik *Azolla pinnata* pada umur 3 MST (25.81 cm) dan 4 MST (72.97). Sementara rata-rata terendah terdapat pada perlakuan kontrol.

Pengaruh pemberian pupuk organik cair dan padat juga dapat dilihat dari grafik dibawah ini.



Gambar 1. Grafik panjang tanaman mentimun dengan pemberian pupuk cair dan padat

Produksi buah per sampel (gr)

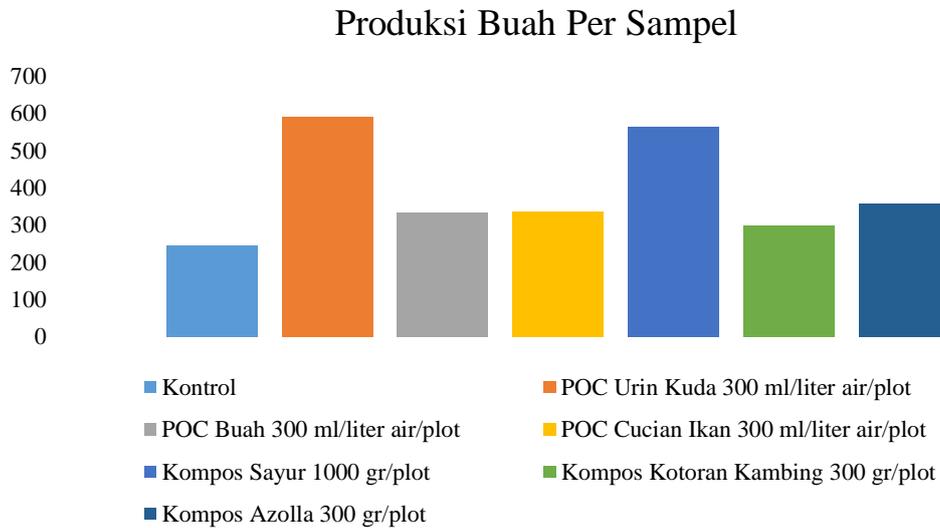
Data pengamatan produksi buah per sampel (gr) terhadap pemberian pupuk kotoran kambing dan POC buah-buahan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi buah per sampel dengan pemberian pupuk cair dan padat

Perlakuan	Produksi Buah Per Sampel (gr)
Kontrol	244.53
POC Urin Kuda 300 ml/liter air/plot	590.63
POC Buah 300 ml/liter air/plot	333.73
POC Cucian Ikan 300 ml/liter air/plot	338.28
Kompos Sayur 1000 gr/plot	565.00
Kompos Kotoran Kambing 300 gr/plot	299.46
Kompos Azolla 300 gr/plot	357.50
Rataan	389.88

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut dapat dilihat bahwa rata-rata produksi buah per sampel tertinggi terdapat pada perlakuan POC urin kuda yang diberikan pada tanaman mentimun sebanyak 300 ml/liter/plot. Sementara rata-rata terendah dapat dilihat pada perlakuan kontrol atau tanpa pemberian pupuk cair maupun padat.

Pengaruh pemberian pupuk organik maupun padat terhadap produksi buah per sampel dapat dilihat dari grafik dibawah.



Gambar 1. Grafik produksi buah per sampel dengan pemberian pupuk cair dan padat

Produksi buah per plot (gr)

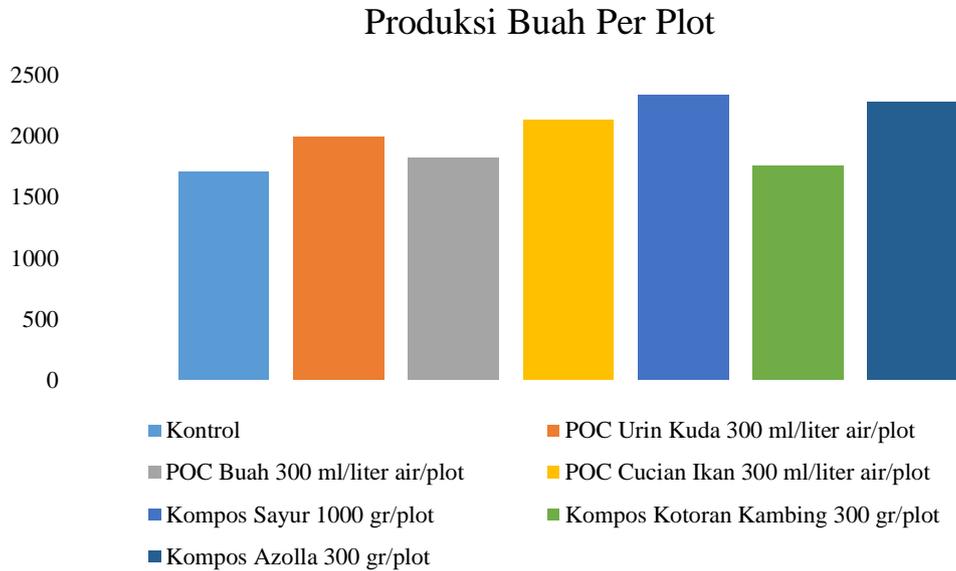
Data Pengamatan produksi buah per plot (gr) terhadap pemberian pupuk kotoran kambing dan POC buah-buahan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi buah per plot dengan pemberian pupuk cair dan padat

Perlakuan	Produksi Buah Per Plot (gr)
Kontrol	1709.41
POC Urin Kuda 300 ml/liter air/plot	1992.50
POC Buah 300 ml/liter air/plot	1828.75
POC Cucian Ikan 300 ml/liter air/plot	2140.00
Kompos Sayur 1000 gr/plot	2343.75
Kompos Kotoran Kambing 300 gr/plot	1756.50
Kompos Azolla 300 gr/plot	2283.75
Rataan	2007.81

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa pemberian kompos sayur memberikan pengaruh produksi buah per plot yang tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sementara produksi buah per plot terendah terdapat pada perlakuan kontrol (1709.41 gr).

Pengaruh pemberian pupuk organik maupun padat terhadap produksi mentimun per plot dapat dilihat dari grafik dibawah.



Gambar 1. Grafik produksi buah per plot dengan pemberian pupuk cair dan padat

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis diketahui bahwa rata-rata tertinggi panjang tanaman terhadap pemberian Pupuk Organik *Azolla pinnata* pada umur 3 MST (25.81 cm) dan 4 MST (72.97). Hal ini terjadi karena kandungan N yang terkandung dalam pupuk organik *Azolla pinnata* dapat membantu pertumbuhan vegetatif tanaman, Prasetya dkk. (2013) menjelaskan bahwa unsur nitrogen bermanfaat untuk pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu pembentukan sel-sel baru seperti daun, cabang dan mengganti sel-sel yang rusak. Selain itu Sutedjo (2010) juga menambahkan bahwa nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman yang diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti batang, daun dan akar, tetapi jika terlalu banyak dapat menghambat pembungaan dan pembuahan pada tanaman. Fungsi nitrogen bagi tanaman. Fungsi nitrogen bagi tanaman adalah untuk menyehatkan pertumbuhan tanaman, dapat menyehatkan pertumbuhan daun, daun tanaman lebar dengan warna yang lebih hijau, meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman, meningkatkan

berkembangbiaknya mikroorganisme didalam tanah. Kekurangan nitrogen dapat menyebabkan khlorosis (pada daun muda berwarna kuning).

Menurut wibowo (2010) semakin tinggi pupuk organik *Azolla pinnata* yang diberikan maka hasil yang diperoleh semakin meningkat yang mana sebagian besar asimilat digunakan organ generatif. Menurut Zainal (2014), semakin baik pertumbuhan vegetatif tanaman maka proses fotosintesis akan berjalan dengan baik sehingga fotosintat yang dihasilkan mampu meningkatkan produksi tanaman. Nurlisan (2013),memaparkan, bahwa unsur Nitrogen yang terdapat dalam *Azolla pinnata* setelah diserap oleh tanaman merupakan penyusun bahan organik baik didaun maupun didalam biji. Setiarto dkk (2016) menyatakan pula bahwa *Azolla pinnata* mampu menyediakan unsur hara makro dan mikro untuk meningkatkan produktifitas tanaman serta dapat memperbaiki struktur tanah dengan kandungan bahan organik, sejalan dengan Prihatman (2011) yang menyatakan tanaman dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah, asal drainase dan aerasi tanah cukup baik.

Dari hasil penelitian rata-rata produksi buah per sampel tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian pupuk urin kuda. Hal ini karena pada urin ternak kuda kandungan unsur hara N sebesar 1,24 % dimana kandungannya lebih tinggi dari kandungan unsur hara N ternak kerbau, 0,26 % sapi, 0,52 % dan babi, 0,31 % Unsur hara P urin ternak kuda, 0,004 % lebih tinggi dari ternak kerbau, 0 % Sedangkan unsur hara K urin ternak kuda 1,26 % lebih banyak dibandingkan dari unsur hara urin ternak domba 0,55 %, sapi 0,56 % dan babi 0,81 %. Dan kandungan unsur hara Ca urin ternak kuda 0,32 % lebih baik dari urin ternak kerbau 0 % domba 0,11 % sapi 0,007 % dan babi 0 %.

Dari hasil penelitian yang telah diuji diperoleh hasil yang nyata terhadap setiap parameter pengamatan produksi buah per plot. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan penggunaan pupuk kompos sayuran dapat meningkatkan hasil tanaman mentimun secara nyata dibandingkan dengan perlakuan. Ketersediaan unsur hara di dalam tanah mempengaruhi pertumbuhan tanaman mentimun baik secara vegetatif maupun generatif. Apabila ketersediaan pupuk tersebut larut sehingga secara potensial dapat meningkatkan jumlah unsur hara yang diserap tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Goldsorthy

dan Fisher, 2017). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lingga dan Marsono (2013) yang menyatakan bahwa ketersediaan hara yang cukup diperlukan selama fase generatif.

Pupuk kompos sayuran berguna untuk mengurangi limbah organik yang tidak dimanfaatkan, seperti limbah sayur dari dapur dan pasar. Sejatinya, pupuk organik walaupun dibuang begitu saja tetap akan terurai dan terdekomposisi menjadi pupuk yang bermanfaat menambah unsur hara di tanah. Akan tetapi dengan menampung limbah-limbah tersebut menjadi pupuk kompos sayuran sebagai input untuk tanaman dapat lebih terkendali. Hal itu dikarenakan aplikasi pupuk kompos sayuran juga menggunakan takaran dan dapat dapat disimpan. Pupuk kompos sayuran mempunyai beberapa manfaat diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman leguminosa, sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan menyerap nitrogen dari udara (Parman, 2017).

Pupuk kompos sayuran mudah larut dalam tanah sehingga tanaman menjadi lebih mudah dalam menyerap unsur hara yang terkandung dalam pupuk kompos sayuran. Kandungan N dalam pupuk kompos sayuran membantu dalam fase vegetatif tanaman sehingga pertumbuhan menjadi optimal. Baniing dkk (2016) menyatakan bahwa kecukupan dan ketersediaan hara bagi tanaman tergantung pada macam-macam dan jumlah hara tersebut pada tanah yang berada pada keseimbangan sesuai dengan pertumbuhan tanaman. Tanaman dapat memenuhi siklus hidupnya dengan menggunakan hara. Fungsi hara tanaman tidak dapat digantikan oleh unsur lain dan apabila tidak terdapat suatu hara tanaman, maka kegiatan metabolisme akan terganggu atau berhenti sama sekali.

Parman (2017). Nitrogen yang terkandung dalam pupuk berperan sebagai penyusun protein sedangkan kalium berperan dalam memacu pembelahan jaringan meristem dan merangsang pertumbuhan akar dan daun, sehingga tanaman dapat menyerap unsur hara dan air secara optimal yang digunakan untuk pembelahan, perpanjangan sel dan fotosintesis. Kalium juga mengatur membuka dan menutupnya stomata secara optimal, yang akan mengendalikan laju transpirasi. Sehingga unsur hara organik pada

pupuk kompos sayuran akan meningkatkan aktivitas fotosintesis tanaman, sehingga dapat meningkatkan berat basah tanaman.

KESIMPULAN

1. Kompos azolla pinata sangat baik untuk meningkatkan pertumbuhan mentimun.
2. POC urine kuda sangat baik untuk meningkatkan bobot buah per sampel
3. Kompos sayur sangat baik untuk eningkatkan bobot buah per plot

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrazak, Hatta, M., dan marliah, A. 2013. Pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun(*Cucumis sativus L*). Akibat perbedaan jarak tanam dan jumlah benih per lubang tanam. Jurnal Agrista vol. 17 no. 2. 2013. Fakultas pertanian Universitas syiah kuala. Banda Aceh. Hal : 55-59
- Amelia, G.A.P., Wibowo, N.J., dan Indah M.Y. 2017.Kualitas Pupuk Organik Cair Dari Limbah Buah Jambu Biji (*Psidium guajava L*), Pisang Mas (*Musa paradisiaca L.Var.Mas*) dan Pepaya (*Carica papaya L*).Jurnal Jurusan Biologi Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.Yogyakarta.
- Anastasia , I., Munifatul I., Sri Widodo A.S. 2014. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organik Padat dan Cair Terhadap Porositas Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor L.*) Jurnal Biologi. Vol.3 No.2.
- Alex S. 2012. Sukses Mengolah Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Amirullah. 2011, Pembuatan pupuk Organik Cair, BPTP Sulawesi Selatan. Dikutip dari Sulsel, Litbang. Pertanian. go.id. pada tanggal 8 Januari 2019
- Arditia. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Hijau Cair *Azolla pinnata* Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Rumput Signal (*Brachiaria Decumbens*). Jurnal. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar. Makassar.
- Bara, C. 2010. Pengaruh Pupuk Kandang Kambing Tanaman Mentimun dalam Kegiatan Pertanian Organik. Jurnal Agrotropika Vol VII (2): 6-10.
- Bernadus, Y. P. (2017). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Kotoran Kambing dengan Pupuk Probiotik Nopkor Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman sorgum Putih. Jurnal Penelitian Universitas Sanata Dharma , Yogyakarta.
- Dewanto. 2013. Pengaruh pemupukan Anorganik dan Organik terhadap produksi tanaman mentimun,Jurnal Zootek 32 (5) : 1-8.
- Estelita, D.D., dan Umi A. 2014. Perbedaan Kualitas Ikan Lele Dumbo Dengan Ikan Lele Lokal dalam Pembuatan Abon Ikan. JURNAL Pengabdian Kepada Masyarakat. Vol.20. No.78.
- Febrianna, M., Prijono, S., Kusumarini, N. (2018).Pemanfaatan Pupuk Organik Cair untuk Meningkatkan Serapan Nitrogen serta Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea L*) pada Tanah Berpasir. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan, 5 (2): 1009-1018
- Hanum, W.M. Untung S dan Slamet P. 2013. Aktivitas Protease dan Kadar Protein Tubuh Ikan lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) pada kondisi Puasa dan Pemberian Pakan Kembali. BIOSFERA. Vol.30. No. 1

- Hadisuwito, L.M. 2012. Membuat Pupuk Kandang. Penebar Swadaya. Jakarta
- Hapsari, N. & Welasi, T. (2013). Pemanfaatan limbah ikan menjadi pupuk organik. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(1), 1-6.
- Hidayat, C. Fanindi, A. Sopiya, s dan Komarudin. 2011. Peluang Pemanfaatan Tepung Azolla Sebagai Bahan Pakan Sumber Protein Untuk Ternak Ayam. Bogor: Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Ismoyo, L., Sumarno., dan Sudadi. 2013. Pengaruh Dosis Kompos *Azolla* dan Kalium Organik terhadap Ketersediaan Kalium dan Hasil Kacang Tanah pada Alfisol. *Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimatologi*.
- Kusuma, M.E., dan Lisnawaty S. 2013. Pengaruh Lama Proses Pembuatan Pupuk Kompos Berbahan Limbah Kotoran Hewan Ternak Sapi terhadap Kualitas Pupuk Kompos *Jurnal AGRPEAT*. Vol. 14. No.1
- Manalu, B. 2013. *Jurus Sempurna Sukses Bertanam Mentimun Dari Nol Sampai Panen*. Penerbit ARC Media. Jakarta. 79 hal.
- Marjenah, 2012. Pemanfaatan Limbah Kulit Buah-Buahan Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Organik Cair. Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. *Jurnal Hut Trop* 1(2).
- Muttaqin, Z. 2010. Pengaruh Pupuk Kandang dengan Pupuk Oraganik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*).
- Nugroho, P., 2016, *Panduan membuat pupuk kompos cair*, Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Nurhayati, 2010. Pemanfaatan kompos sampah pasar untuk budidaya sawi organik, jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara. Medan
- Nurtika, N dan A. Hidayat. 2011. Pengaruh Pupuk Kotoran Kambing pada teknik Budidaya Tomat di Lahan Kering. *Jurnal Hortikultura* 1 : 1000-1005.
- Prasetyo, I. (2017). Respon Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus L.*) pada Penggunaan Mulsa Plastik Hitam Perak dan Berbagai Tingkat Takaran Mulsa Jerami Cet. 1. *Jurnal Produksi Tanaman Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya*
- Prihandarini, R. (2014). *Manajemen sampah, daur ulang sampah menjadi pupuk organik*. Jakarta: Penerbit PerPod.
- Saenab. A. 2010. Evaluasi pemanfaatan limbah sayuran pasar sebagai pakan ternak Ruminansia di DKI Jakarta. Balai Pengkajian Teknologi. Jakarta

- Setyorini, D. 2015. Pupuk Organik Tingkatkan produksi Tanaman .Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 27,13-15
- Setyaningrum,Hesti Dwi.,Cahyo Saparinto. 2014. Panen sayur. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Simanungkalit, 2016. Pupuk Organik Dan Pupuk Hayati. Bogor.
- Silvia, M., Sugian, N. Dan Erhaka, M.E. 2012.Respon Pertumbuhan dan hasil Tanaman Cabe rawit (*Capsicum frutescent L.*) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Kambing Pada Tanah Ultisol. Agriculture.Volume 19 Nomor 3.
- Sinuraya, B.A dan Melati, M. 2019. Pengujian Berbagai Dosis Pupuk Kandang Kambing Untuk Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis Organik (*Zea mays var. Saccharata Sturt*).Institut Pertanian Bogor. Bogor. Jurnal Agrohorti 7(1) : 47-52.
- Sysetya, D. 2012. Panduan Lengkap Membuat Pupuk Cair Organik. Jakarta: Baru Press.
- Sutejo, M. (2010). Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiarto.2012. Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum L*) Terhadap Berbagai Sumber Nitrogen Organik. Skripsi Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Susi, N., Surtinah, dan Rizal, M. (2018).Pengujian Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Nenas. Jurnal Ilmiah Pertanian, 14 (2): 47-51.
- Tampubolon, E., 2012. Pemanfaatan limbah ternak sebagai pupuk cair organik untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi selada (*Lactuca sativa var. Crispa*). Skripsi,Fakultas Pertanian IPB,Bogor.
- Trias Budi Rahayu, bistok H Simanjuntak, 2014. pemberian kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman wortel (*Daucus Carota*) dan bawang daun (*Allium Fistolosum L*) dengan budidaya tumpang sari laporan Penelitian, Fakultas Pertanian Dan Bisnis Universitas KristenSatya Wacana, Salatiga
- Putra, D.F., Soenaryo, Tyasmoro, S.Y.,”Pengaruh pemberian berbagai bentuk azolla dan pupuk N terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis *Zea mays var. saccharata*”. malang:budidaya pertanian, fakultas pertanian universitas brawijaya 2013.
- Winata, Y. (2018). Respon Pemberian Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Cair Daun Kelor Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays*). Jurnal Penelitian Fakultas Sains dan Teknologi UNPAB , 216/FP/YOG.

