

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH PASAR DAN
BIOCHAR SEKAM PADI TERHADAP PERUBAHAN SIFAT KIMIA TANAH DAN
PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)**

NUR LAELA. P

G011 19 1256



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

HALAMAN SAMPUL

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH PASAR DAN
BIOCHAR SEKAM PADI TERHADAP PERUBAHAN SIFAT KIMIA TANAH DAN
PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)**

**NUR LAELA. P
G011 19 1256**



Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian
pada
Departemen Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Pasar dan Biochar Sekam Padi Terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

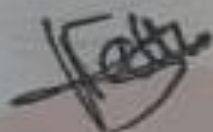
Nama : Nur Laela P

NIM : G011 19 1256

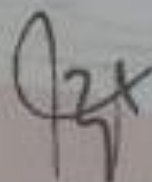
Disetujui oleh:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



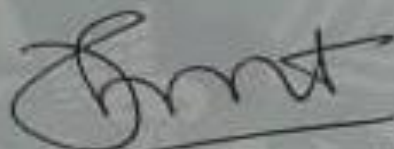
Dr. Ir. Muhammad Nathan, M. Agr. Sc
NIP. 19630315 199103 1 006



Dr. Ir. Burhanuddin Rasyid, M. Sc
NIP. 19640421 199002 1 001

Diketahui oleh:

Ketua Departemen Ilmu Tanah



Dr. Ir. Asmita Ahmad, ST., M.Si
NIP. 19731216 200604 2 001

Tanggal lulus:

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Pasar dan Biochar Sekam Padi Terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays L.*)

Nama : Nur Laela P

NIM : G011 19 1256

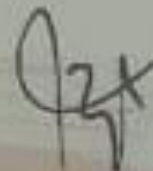
Disetujui oleh:

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Muhammad Nathan, M. Agr. Sc
NIP. 19630315 199103 1 006

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. Burhanuddin Rasvid, M. Sc
NIP. 19640421 199002 1 001

Diketahui oleh:

Ketua Program Studi Agroteknologi



Dr. Ir. Abdulhadi Bahrun, M.Si
NIP. 19670811 199403 1 003

Tanggal lulus:

DEKLARASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Laela. P
Nomor Induk Mahasiswa : G011 19 1256
Program Studi : Agroteknologi
Jenjang : Strata-1 (S1)

menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul:

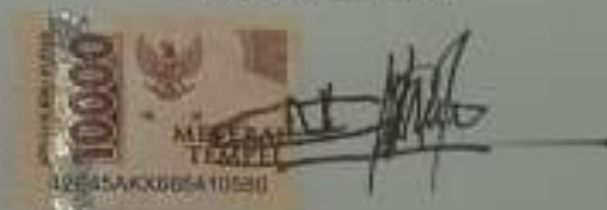
"Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Pasar dan Biochar Sekam Padi Terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)"

adalah karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil-alihan tulisan orang lain bahwa, semua literatur yang saya kutip adalah tercantum dalam Daftar Pustaka, semua bantuan yang saya terima telah saya ungkapkan dalam persantunan.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa, sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai peraturan yang berlaku.

Makassar, Agustus 2023

Yang menyatakan,

A 10,000 Rupiah Indonesian banknote is shown with a signature written over it. The banknote features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA' and 'DUA BELAS RIBU RUPIAH'. The serial number '12245AKK05410530' is visible at the bottom.

Nur Laela. P

ABSTRAK

NUR LAELA. P. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Pasar dan Biochar Sekam Padi Terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). Pembimbing : MUH. NATHAN dan BURHANUDDIN RASYID

Latar Belakang. Tanah dalam bidang pertanian diartikan sebagai media tumbuhnya tanaman. Tanah subur adalah faktor penting dibutuhkan tanaman yang ditentukan oleh ketersediaan hara dalam tanah. Namun, penggunaan pupuk kimia berlebihan oleh kebanyakan petani bisa menyebabkan degradasi lahan. Maka dibutuhkan bahan pembenah tanah seperti biochar dan pupuk organik cair untuk mencapai pertanian yang lebih berkelanjutan dengan memanfaatkan limbah pertanian dan limbah pasar. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pengaplikasian POC limbah pasar (sayur dan buah) dan biochar sekam padi terhadap perubahan sifat kimia tanah dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman jagung. **Metode.** Menggunakan RAK faktorial 2 faktor. Faktor pertama dosis biochar dan faktor kedua dosis pupuk organik cair. Terdapat 16 kombinasi perlakuan. Parameter yang diamati adalah pH, C-Organik, N, P, K, KTK, berat segar, berat kering tanaman, jumlah daun, tinggi tanaman serta analisis jaringan tanaman. **Hasil.** Hasil menunjukkan bahwa pupuk organik dapat menurunkan pH tanah. Kombinasi perlakuan B3P3 (biochar 30g/polybag + POC 100ml/polybag) memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan C-organik, N, P, K tanah, selain itu perlakuan yang memberikan nilai tertinggi untuk rata-rata tinggi, jumlah daun, berat segar dan berat kering tanaman yaitu pada perlakuan B3P2 (biochar 30g/polybag + 75ml). **Kesimpulan.** Pengaplikasian POC dan biochar dapat meningkatkan kandungan C-Organik, N, P, K dan KTK tanah. Pengaplikasian POC secara tunggal berpengaruh nyata terhadap jumlah daun 4 dan 6 MST. POC dan biochar memberikan pengaruh nyata untuk faktor tunggal serta interaksi keduanya pada parameter kandungan N dan P jaringan daun tanaman, namun memberikan pengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman sampai dengan umur 8 MST, berat segar dan berat kering tanaman akan tetapi umumnya memberikan peningkatan dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

Kata Kunci : Biochar, pupuk, tanah

ABSTRACT

NUR LAELA. P. *The effects of Market Waste Liquid Organic Fertilizer and Rice Husk Biochar on Changes in Soil Chemical Properties and Corn Growth. Supervised By : MUH. NATHAN and BURHANUDDIN RASYID*

Background. Soil in agriculture is defined as a medium for plant growth. Soil fertility is an important factor needed by plants, which is determined by the availability of nutrients in the soil. However, excessive use of chemical fertilizers, causing land degradation. Thus, soil amendments such as biochar and liquid organic fertilizer are needed to achieve more sustainable agriculture by utilizing agricultural waste and market waste. **Aim.** This study aims to determine the effect of the application of Liquid Organic Fertilizer from market waste (vegetables and fruit) and rice husk biochar on changes in soil chemical properties and their effect on the growth of corn plants. **Method.** This research was conducted using a factorial randomized block design with 2 factors. The first factor is the dose of biochar and the second factor is the dose of organic fertilizer. There are 16 treatment combinations. Parameters observed were pH, C-Organic, N, P, K, CEC, plant fresh and dry weight, number of leaves and plant height, plant tissue analysis. **Results.** The results showed that organic fertilizers can lower soil pH. The combination of B3P3 treatment (biochar 30 g/polybag + POC 100ml/polybag) gave the best results in increasing soil C-organic, N, P, and K, in addition the treatment that gave the highest value for the average height, number of leaves, plant fresh and dry weight was the B3P2 treatment (biochar 30 g/polybag + 75 ml/polybag). **Conclusion.** Application of LOF and biochar increased the C-Organic content, N, P, K, Soil CEC. The single factor LOF significantly affected the number of corn leaf 4 and 6 WAP, LOF and biochar had significant effect on single factors and their interactions on the N and P content parameters of plant leaf tissue, but had no significant effect on the parameters of plant height up to 8 WAP, fresh and dry weight of the plant, but in general gave an increase compared to the control treatment.

Keywords: Biochar, fertilizer, soil

PERSANTUNAN

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala limpahan karunia-Nya yang telah memberikan nikmat iman dan izin-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Dari Limbah Pasar Dan Biochar Sekam Padi Terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi, Deprtemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Muh. Nathan, M.Agr.Sc dan Bapak Dr. Ir. Burhanuddin Rasyid, M. Sc., selaku pembimbing atas ilmu, dukungan, arahan serta waktu yang telah diberikan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada dosen dan staf Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian atas ilmu pengetahuan serta pelayanan selama menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin.

Terimakasih kepada kedua orang tua terkasih, Ayah penulis Parman Gani dan Ibunda penulis Hasnawiah yang senantiasa melantunkan doa demi kelancaran segala urusan dan keberhasilan anaknya, serta keluarga yang memberikan kasih sayang, motivasi serta semua bantuannya agar penulis dapat menyelesaikan perkuliahan khususnya dalam penyelesaian penulisan tugas akhir ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada teman-teman yang ikut membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini. Kepada sobat BIOCHAR, Ayuni Dwitri Sulaeman dan Gian Tulak atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian. Terima kasih juga untuk teman-teman lama penulis khususnya Sari, Tika, Wahida, Inda, Selfi, Juwita, Nia, Iis, Ilham, Asrul, Vira, Rere, Ririn, Suci yang turut andil membantu pelaksanaan penelitian di lapangan.

Terima kasih kepada Hidayana Thamrin, Eva Novayanti, Andini Arif, Nurhalizah Amanah atas waktu, tenaga, candaan, dan kebersamaan yang diluangkan selama penelitian di Laboratorium yang membuat penulis menikmati proses pengerjaan penelitian sehingga pekerjaan terasa lebih ringan dan selesai lebih cepat.

Kepada teman-teman Agroteknologi 2019 (OKS19EN) dan teman-teman Ilmu Tanah 2019 (NAV19ASI) serta semua pihak yang terlibat terima kasih atas bantuan dan kerja samanya selama menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin. Demikian persantunan ini, bersama dengan doa dan harapan semoga Allah *subhanahu wa ta'ala* memberikan limpahan rahmat dan ridho-Nya kepada semua yang telah memberikan bantuan dan dukungan yang tulus kepada penulis selama ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembacanya dan menjadi salah satu sumber atau referensi penulisan kedepannya.

Penulis

Nur Laela. P

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
DEKLARASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
PERSANTUNAN	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.3 Tujuan dan Kegunaan	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pupuk Organik Cair (POC)	3
2.1.1 Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Pasar.....	3
2.2 Biochar Sekam Padi.....	4
2.3 Tanaman Jagung.....	5
3. METODOLOGI	7
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Metode Penelitian	7
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	8
3.4.1 Persiapan.....	8
3.4.2 Pengambilan Sampel Tanah.....	8
3.4.3 Pembuatan Biochar.....	8
3.4.4 Pembuatan POC	8
3.4.5 Penyiapan Media Tanam dan penambahan Biochar	9
3.4.6 Penanaman	9
3.4.7 Pemupukan.....	9
3.4.8 Pemeliharaan.....	9
3.4.9 Pemanenan	9
3.5 Parameter Pengamatan.....	10
3.6 Metode Analisis.....	10
3.6.1 Analisis Tanah.....	10
3.6.2 Analisis Kandungan POC Limbah Pasar (Sayur dan Buah).....	10
3.6.3 Analisis Kandungan Biochar Sekam Padi	10
3.6.4 Analisis Jaringan Tanaman.....	11
3.7 Analisis Data	11

4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12
4.1 Hasil.....	12
4.1.1 Hasil Analisis Pupuk Organik Cair.....	12
4.1.2 Hasil Analisis Biochar Sekam Padi.....	12
4.1.3 Hasil Analisis Tanah.....	12
4.1.4 Hasil Analisis Kandungan N Tanaman.....	13
4.1.5 Hasil Analisis Kandungan P Tanaman.....	14
4.1.6 Rata-rata Tinggi Tanaman.....	14
4.1.7 Jumlah Daun per Tanaman.....	15
4.1.8 Rata-rata Berat Segar Tanaman.....	16
4.1.9 Rata-rata Berat Kering Tanaman.....	16
4.2 Pembahasan.....	17
5. KESIMPULAN.....	21
DAFTAR PUSTAKA.....	22
LAMPIRAN.....	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3-1 Bahan yang digunakan dalam pembuatan POC limbah pasar.....	7
Tabel 3-2 Dosis Biochar sekam padi dan dosis POC limbah pasar.....	8
Tabel 3-3 Metode Analisis Tanah.....	10
Tabel 3-4 Metode Analisis POC.....	10
Tabel 3-5 Metode Analisis Biochar Sekam Padi.....	11
Tabel 3-6 Metode Analisis Jaringan Tanaman.....	11
Tabel 4-1 Hasil Analisis Pupuk Organik Cair.....	12
Tabel 4-2 Hasil Analisis Biochar Sekam Padi.....	12
Tabel 4-3 Hasil Analisis Tanah	12
Tabel 4-4 Rata-rata Kandungan N pada Jaringan Tanaman dengan Pemberian Pupuk Organik Cair dan Biochar Sekam Padi	14
Tabel 4-5 Rata-rata Kandungan P pada Jaringan Tanaman dengan Pemberian Pupuk Organik Cair dan Biochar Sekam Padi	14
Tabel 4-6 Rata-rata jumlah daun per tanaman pada perlakuan pemberian dosis pupuk organik cair	15

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4-1 Diagram batang rata-rata tinggi tanaman (cm) dengan pemberian pupuk organik cair limbah pasar dan biochar sekam padi.....	15
Gambar 4-2 Diagram batang rata-rata berat segar tanaman pada berbagai perlakuan pemberian POC dan biochar..	16
Gambar 4-3 Diagram batang rata-rata berat kering tanaman pada berbagai perlakuan pemberian POC dan biochar..	17

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Denah Percobaan.....	26
Lampiran 2 Deskripsi Varietas Jagung ADV.....	28
Lampiran 3 Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah.....	29
Lampiran 4 Rekomendasi Pemupukan tanaman jagung spesifik wilayah Kecamatan Enrekang Kabupaten Enrekang.....	30
Lampiran 5 Perhitungan pupuk dasar, biochar, dan pupuk organik cair.....	31
Lampiran 6 Olah Data.....	33
Lampiran 7 Gambar Dokumentasi Tanaman.....	45
Lampiran 8 Gambar Dokumentasi Penelitian	48

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah dalam bidang pertanian diartikan sebagai media tumbuhnya tanaman. Kemampuan tanah sebagai tempat tumbuh atau habitat tanaman serta menghasilkan bahan yang dapat dipanen akan sangat ditentukan oleh tingkat kesuburan tanah itu sendiri. Kesuburan tanah merupakan faktor penting yang dibutuhkan tanaman agar dapat bertahan hidup dan berproduksi baik. Kesuburan tanah akan sangat ditentukan oleh ketersediaan dan jumlah hara yang ada di dalam tanah (Arifin *et al.*, 2018).

Dalam beberapa tahun terakhir, peningkatan permintaan pangan akibat dari penambahan populasi global telah menjadi beban tersendiri bagi pertanian. Hal ini menyebabkan penggunaan pestisida dan pupuk kimia yang berlebihan oleh kebanyakan petani. Susi (2018), menyatakan penggunaan dosis pupuk kimia sintetis (anorganik) yang berlebihan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, apalagi penggunaan secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan mikroorganisme penyubur tanah berkurang. Wahyunto (2014), juga mengemukakan bahwa intensifikasi pertanian yang disertai dengan penggunaan mesin-mesin pertanian dan bahan kimia yang berlebihan juga dapat mempercepat terjadinya degradasi lahan pertanian sehingga menurunkan kualitas tanah dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman itu sendiri.

Memahami fakta tersebut, pertanian yang lebih ramah lingkungan perlu untuk dikembangkan salah satunya dengan pemanfaatan bahan organik. Dasar dari pertanian organik berkelanjutan adalah penggunaan sumber daya biomassa yang diproduksi secara lokal serta berbiaya rendah, dalam hal ini bisa dimulai dengan pemanfaatan bahan organik berbasis limbah pertanian dan atau limbah pasar sehingga menjadi salah satu solusi untuk membangun kembali dan mempertahankan kesuburan atau kualitas suatu lahan. Seperti yang dilaporkan oleh banyak peneliti, penambahan bahan organik akan memberikan banyak efek menguntungkan untuk perbaikan kualitas tanah salah satunya dengan penggunaan pupuk organik cair atau POC (Ranasinghe *et al.*, 2021).

Bahan baku pupuk organik cair dapat dibuat dari limbah atau sampah pasar seperti limbah sayur dan buah. Limbah atau sampah pasar tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat, padahal dengan memanfaatkan limbah sebagai pupuk akan mengurangi permasalahan sampah yang menumpuk yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Menurut Purwendro (2006), dalam Febra (2019), bahan baku yang bagus dalam pembuatan pupuk organik cair berasal dari bahan organik yang mempunyai kandungan air tinggi seperti sisa buah-buahan atau sayur-sayuran. Selain mudah terdekomposisi, bahan ini juga kaya akan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman.

Pemanfaatan limbah pertanian menjadi biochar juga bisa menjadi salah satu solusi untuk perbaikan kualitas tanah. Biochar sendiri merupakan bahan padat kaya karbon hasil konversi dari bahan organik (biomas pertanian) melalui pembakaran tidak sempurna atau suplai oksigen terbatas (*pyrolysis*) (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2015). Pada saat ini, residu tanaman paling potensial untuk pembuatan biochar adalah sekam padi, mengingat bahwa pemanfaatan limbah sekam padi belum maksimal dan hanya dibiarkan

menggunung oleh para petani. Sekam sebagai limbah penggilingan padi jumlahnya 20-23% dari gabah (Widyantika, 2019). Berdasarkan data BPS tahun 2022 produksi Gabah Kering Giling (GKG) diperkirakan mencapai 55,67 juta ton yang mengalami kenaikan dibandingkan produksi tahun sebelumnya, maka jumlah sekam yang dihasilkan di Indonesia sekitar 12,80 juta ton. Penelitian yang dilakukan oleh Islam *et al.*, (2018), menunjukkan pengaplikasian biochar sekam padi dapat meningkatkan pH tanah, karbon organik, serta menurunkan berat jenis tanah dan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung. Selain itu, dalam penelitian Masria *et al.*, (2018), juga membuktikan bahwa pengaplikasian biochar mampu meningkatkan kapasitas lapang, mengurangi titik layu permanen dan meningkatkan jumlah air yang tersedia.

Dengan pemanfaatan limbah pasar dan pertanian untuk perbaikan sifat tanah, tanaman jagung menjadi tanaman indikator sebagai bahan parameter. Jagung merupakan komoditas utama selain padi yang juga merupakan sumber karbohidrat sehingga mempunyai peran penting dalam penyediaan pangan di Indonesia. Kebutuhan jagung terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan kebutuhan bahan baku industri olahan pangan. Dengan dikombinasikannya POC dan biochar ini, diharapkan kebutuhan hara oleh tanaman bisa lebih tersedia sehingga menunjang pertumbuhan tanaman (Badan Pusat Statistik, 2021).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian terkait pengaruh pengaplikasian POC (Pupuk Organik Cair) limbah pasar dan biochar sekam padi terhadap perubahan sifat kimia tanah dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman jagung sebagai salah satu inovasi dalam meningkatkan kualitas lahan atau kesuburan tanah sehingga dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pengaplikasian POC (Pupuk Organik Cair) limbah pasar dan biochar sekam padi terhadap perubahan sifat kimia tanah serta mempelajari pengaruh perlakuan, baik pengaruh secara tunggal kedua perlakuan dan kombinasi keduanya terhadap pertumbuhan tanaman jagung

Adapun penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan serta menjadi salah satu informasi terkait pengaruh pengaplikasian POC (Pupuk Organik Cair) limbah pasar (sayur dan buah) dan biochar sekam padi terhadap perubahan sifat kimia tanah serta pengaruh perlakuan secara tunggal dan kombinasi keduanya terhadap pertumbuhan tanaman jagung.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pupuk Organik Cair (POC)

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi pertanian adalah dengan penggunaan pupuk, penggunaan pupuk organik merupakan solusi untuk mencapai pertanian yang lebih berkelanjutan. Pupuk organik juga menjadi pilihan terbaik dalam mengatasi dampak negatif pupuk kimia (pupuk anorganik) terhadap tanaman dan kesuburan tanah. Pupuk organik menyediakan unsur hara makro maupun mikro serta rangkaian zat perangsang pertumbuhan tanaman. Keuntungan menggunakan pupuk organik tidak merusak lingkungan serta biaya yang lebih murah (Assefa, 2019).

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari berbagai bahan pembuat pupuk alami seperti kotoran hewan, bagian tubuh hewan, tumbuhan, yang kaya akan mineral serta baik untuk pemanfaatan penyuburan tanah (Leovini, 2012; Roidah, 2013). Berdasarkan bentuknya, pupuk organik dibedakan menjadi dua, yaitu cair dan padat. Pupuk cair adalah larutan yang mengandung satu atau lebih pembawa unsur yang dibutuhkan tanaman yang mudah larut. Kelebihan pupuk cair adalah pada kemampuannya untuk memberikan unsur hara sesuai dengan kebutuhan tanaman serta mudah diserap tanah dan tanaman (Putra dan Ratnawati, 2019).

Dalam pembuatan pupuk organik cair, memerlukan bahan pendukung proses fermentasi yang dapat meningkatkan kualitas pupuk itu sendiri, yakni bioaktivator. Produk bioaktivator yang diproduksi secara komersial ini dapat berfungsi untuk meningkatkan kecepatan proses dekomposisi, serta meningkatkan penguraian materi organik dan juga dapat meningkatkan kualitas dari produk akhir pupuk organik cair tersebut. Produk tersebut dapat berupa beberapa spesies mikroorganisme pengurai materi organik yang telah diisolasi dan dioptimasi, kemudian dikemas dalam berbagai bentuk dan terdapat dalam keadaan inaktif, seperti *Effective Microorganism 4* (EM4) (Pradiksa, *et al.*, 2022).

2.1.1 Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Pasar

Salah satu limbah yang sering ditemukan adalah limbah pasar. Pasar merupakan salah satu penyumbang limbah terbesar. Limbah yang sering ditemukan di pasar adalah limbah sayur dan buah. Limbah dapat dimanfaatkan dan didaur ulang menjadi produk baru yang menghasilkan nilai ekonomis. Misalnya dengan pengelolaan limbah pasar sebagai bahan baku potensial yang dapat dijadikan pupuk organik cair. Bahan baku pupuk yang bagus adalah dari limbah atau sampah organik basah seperti sisa sayur dan buah. Buah dan sayuran sangat mudah terdekomposisi dan kaya akan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Namun, tingginya kandungan selulosa dari bahan organik menyebabkan proses penguraian semakin lama (Setyaningsih dan Astuti, 2018).

Menurut Fitriyatno *et al.*, (2011), limbah sayur merupakan salah satu sumber bahan organik yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan POC yang mempunyai kelebihan mengandung hormon-hormon pertumbuhan tanaman, meningkatkan mikroba tanah untuk memperbaiki struktur tanah, meningkatkan penyerapan hara oleh akar tanaman, memperkuat akar serta meningkatkan hasil tanaman. Bahkan, senyawa-senyawa tertentu pada bagian

tanaman seperti protein, selulose, maupun lignin tidak bisa digantikan oleh pupuk kimia (Marjenah, 2017).

Limbah buah dan sayuran kaya akan nutrisi yang dibutuhkan tanaman sehingga potensial untuk dijadikan bahan baku pembuatan pupuk organik cair (POC) dan juga mudah untuk terdekomposisi. Menurut Nasution *et al.*, (2014) dalam Yuliani (2018), kulit pisang mengandung unsur fosfor sebesar 117 mg per 100 g dan kalium sebesar 1,137%. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Susi (2018), dengan membuat pupuk organik cair yang berasal dari limbah buah seperti kulit nanas, menunjukkan hasil yakni pupuk organik cair tersebut mengandung fosfor (P) 23,63 ppm, kalium (K) 08,25 ppm, nitrogen (N) 01,27%, kalsium (Ca), magnesium (Mg), natrium (Na), besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn) dan karbon (C) organik 3,10%. Limbah sayuran juga mempunyai kandungan air yang tinggi, karbohidrat, protein, dan juga mengandung serat, fosfor, besi, kalium, kalsium. Semua unsur tersebut mempunyai fungsi yang bisa menunjang pertumbuhan dan perkembangbiakan tanaman. Misalnya pada limbah sawi putih sendiri mengandung komposisi nutrisi berupa Fe 2,6 mg yang dibutuhkan tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa limbah tanaman sawi sangat berpotensi digunakan sebagai bahan baku pupuk organik cair (Rahmah, 2014). Selain itu, dalam kacang panjang juga terdapat besi, fosfor, kalium, asam askorbat, asam folat, magnesium dan mangan (Mulyanti, 2018).

2.2 Biochar Sekam Padi

Biochar merupakan bahan padat kaya karbon hasil konversi dari limbah organik (biomassa pertanian) melalui pembakaran tidak sempurna atau suplai oksigen terbatas (*pyrolysis*). Pembakaran tidak sempurna dapat dilakukan dengan alat pembakaran atau pirolisator dengan suhu 250-350°C selama 1-3,5 jam, tergantung pada jenis biomassa dan alat pembakaran yang digunakan. Aplikasi biochar ke lahan pertanian (lahan kering dan basah) dapat meningkatkan kemampuan tanah menyimpan air dan hara, memperbaiki kegemburan tanah, mengurangi penguapan air dari tanah dan menekan perkembangan penyakit tanaman tertentu serta menciptakan habitat yang baik untuk mikroorganisme simbiotik (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2015)

Berbagai bahan baku biomassa seperti sisa tanaman, bahan kayu, limbah hijau, kotoran hewan dan limbah pertanian dapat dimanfaatkan. Limbah pertanian yang dapat dijadikan sebagai bahan baku biochar cukup beragam salah satunya adalah sekam padi. Konversi limbah pertanian ini menjadi biochar melalui proses pirolisis dapat memberikan banyak manfaat di bidang pertanian. Manfaat yang dapat diperoleh dari pembuatan biochar diantaranya daur ulang limbah, penyerapan C, peningkatan kualitas tanah dan pertumbuhan tanaman yang lebih baik (Dong *et al.*, 2015).

Limbah sekam yang cukup berlimpah tidak dimanfaatkan petani dengan baik dan hanya dibiarkan menggenangi di sekitar pabrik penggilingan, ataupun sekedar menjualnya dengan harga yang sangat murah sehingga sangat tidak ekonomis. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan data dari Badan Pusat Statistik Nasional pada tahun 2019, yang menyatakan bahwa terdapat lebih dari 80% sekam padi yang belum dimanfaatkan dengan baik oleh petani yang ada di Indonesia (Andriani, 2022).

Menurut Asadi *et al.*, (2021), pengaplikasian biochar sekam padi memiliki beberapa manfaat, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Pengaplikasian biochar sekam padi, sebagai pembenah tanah, tidak hanya dapat meningkatkan kualitas dan produktivitas tanah, tetapi juga berpotensi untuk mengurangi perubahan iklim secara signifikan. Selain itu, memiliki manfaat untuk remediasi tanah. Biochar sekam padi (*Rice Husk Biochar*) biasanya memiliki pH basa mulai dari 7,1 hingga 10,8.
2. Penambahan biochar ke tanah dapat meningkatkan sifat kimia dan sifat fisik tanah. Aplikasi biochar ini dapat meningkatkan C-organik tanah, KTK, K tersedia dan N total. RHB menginduksi agregasi tanah yang menghasilkan peningkatan porositas tanah dan kapasitas menahan air, sekaligus menurunkan kepadatan tanah dan ketahanan penetrasi tanah.
3. Aplikasi RHB dapat mengurangi logam berat di tanah yang terkontaminasi dan mengurangi pencucian nutrisi dari tanah. Mekanisme dominan untuk imobilisasi polutan dalam tanah oleh biochar tergantung pada jenis polutan, jenis tanah, jenis RHB dan tingkat aplikasi.

2.3 Tanaman Jagung

Jagung merupakan komoditas pertanian yang prospektif untuk dikembangkan. Hasil tanaman ini memiliki permintaan pasar yang tinggi. Namun, produksi jagung belum mencukupi permintaan pasar yang terus meningkat. Hasil produksi yang belum optimal tersebut antara lain disebabkan pengelolaan tanaman dan lingkungan dalam budidaya tanaman misalnya cara bercocok tanam, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit belum sesuai dengan paket teknologi maju yang berkembang di lapangan (Pertiwi dan Gosal, 2019).

Tanaman jagung merupakan tanaman semusim. Paruh pertama dari siklus hidup tanaman jagung merupakan tahap pertumbuhan vegetatif dan paruh kedua adalah tahap pertumbuhan generatif. Tinggi tanaman jagung sangat bervariasi yaitu antara 1-3 meter. Tanaman jagung yang sudah cukup dewasa akan terdapat akar adventif yang muncul dari buku-buku batang bagian bawah yang berfungsi untuk membantu menyangga tegaknya tanaman jagung itu sendiri (Barnito, 2009).

Perkembangan akar jagung (kedalaman dan penyebarannya) bergantung pada varietas jagung itu sendiri, pengolahan tanah, sifat fisik dan kimia tanah, keadaan air tanah, dan pemupukan. Tanaman jagung mempunyai batang yang tidak bercabang, berbentuk silindris, dan terdiri atas sejumlah ruas dan buku ruas. Pada buku ruas terdapat tunas yang berkembang menjadi tongkol. Dua tunas teratas berkembang menjadi tongkol yang produktif. Batang memiliki tiga komponen jaringan utama, yaitu kulit (epidermis), jaringan pembuluh, dan pusat batang (Sukamto, 2006). Tanaman jagung dapat tumbuh pada hampir semua jenis tanah mulai dari tanah dengan tekstur berpasir hingga tanah liat, akan tetapi jagung akan tumbuh baik pada tanah yang gembur dan kaya akan humus dengan tingkat derajat keasaman (pH) tanah antara 5,5 - 7,5, dengan kedalaman air tanah 50 - 200 cm dari permukaan tanah dan kedalaman permukaan perakaran (kedalaman efektif tanah) mencapai 20 - 60 cm dari permukaan tanah (Amsyaruddin, 2020).

Tanaman jagung memerlukan unsur hara yang cukup selama pertumbuhan agar dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal. Maka dari itu, pemupukan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan dari budidaya tanaman jagung. Pemberian pupuk, baik organik maupun anorganik, pada dasarnya bertujuan untuk memenuhi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman untuk menunjang pertumbuhannya, mengingat hara dari dalam tanah umumnya belum mencukupi sehingga diperlukan pemupukan secara berimbang, yaitu pemupukan yang disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dan yang tersedia di dalam tanah (Zubachtirodin, et al., 2011).