



**PENGARUH SISTEM TANAM DAN APLIKASI BIOCHAR TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN KARAKTERISTIK FISIOLOGIS TANAMAN
JAGUNG (*Zea mays L.*)**

SKRIPSI

**Oleh:
Sarah Ashoba
NIM 161510501041**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**PENGARUH SISTEM TANAM DAN APLIKASI BIOCHAR TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN KARAKTERISTIK FISILOGIS TANAMAN
JAGUNG (*Zea mays L.*)**

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Sarjana pada Program Studi Agroteknologi (S1)
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh:
Sarah Ashoba
NIM 161510501041

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PERSEMBAHAN

Dengan Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT, saya persembahkan karya tulis ilmiah ini kepada:

1. Kedua orang tua saya yang selama ini telah memberikan dukungan terhadap anaknya untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Adek kandung saya yang telah memberikan semangat untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Dosen pembimbing skripsi Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D dengan sabar memberikan bimbingan dan ilmunya selama proses penyusunan tugas akhir.
4. Segenap dosen, pegawai, dan karyawan Fakultas Pertanian Universitas Jember, khususnya di Program Studi Agroteknologi yang telah memberikan ilmu, pengalaman dan fasilitas selama saya menempuh Pendidikan S1.
5. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanlah engkau berharap”

(QS. Al Insyirah : 6-8)

Where There's a will, There's a way

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sarah Ashoba

NIM : 161510501041

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul **“Pengaruh Sistem Tanam dan Aplikasi Biochar Terhadap Pertumbuhan Dan Karakteristik Fisiologis Tanaman Jagung (*Zea mays L.*)”** adalah benar-benar hasil karya tulis sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya tulis plagiasi. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 4 Agustus 2020

Yang menyatakan,

Sarah Ashoba

NIM. 161510501041

HALAMAN PEMBIMBING

**PENGARUH SISTEM TANAM DAN APLIKASI BIOCHAR TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN KARAKTERISTIK FISIOLOGIS TANAMAN
JAGUNG (*Zea mays L.*)**

Oleh:

**Sarah Ashoba
NIM. 161510501041**

Pembimbing :

**Pembimbing Skripsi : Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D
NIP. 196005061987021001**

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**PENGARUH SISTEM TANAM DAN APLIKASI BIOCHAR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KARAKTERISTIK FISIOLOGIS TANAMAN JAGUNG (*Zea mays L.*)**” telah di uji dan disahkan pada

Hari : Selasa

Tanggal : 4 Agustus 2020

Tempat : Ruang Kopi 2.2 Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Skripsi,

Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D
NIP. 196005061987021001

Dosen Penguji Utama,

Dosen Penguji Anggota,

Wahyu Indra Duwi Fanata SP., M.Sc., Ph.D
NIP. 198102042015041001

Ir. Marga Mandala, MP., Ph.D.
NIP. 196211191988031001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Pertanian

Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D
NIP. 196005061987021001

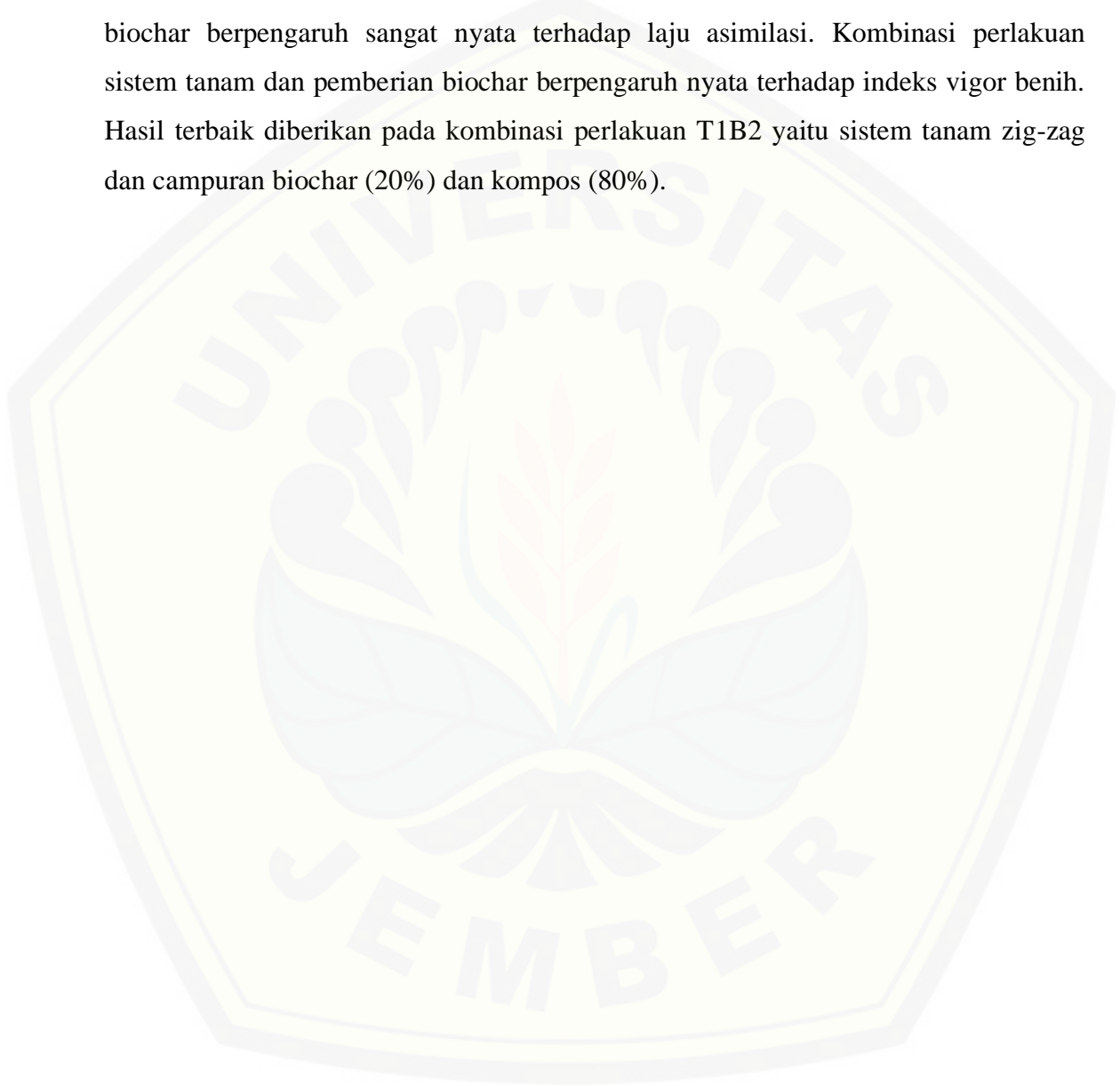
RINGKASAN

Pengaruh Sistem Tanam dan Aplikasi Biochar Terhadap Pertumbuhan Dan Karakteristik Fisiologis Tanaman Jagung (*Zea mays* L.); Sarah Ashoba; 161510501041; 2020; Program Studi Agroteknologi; Fakultas Pertanian; Universitas Jember.

Tanaman Jagung termasuk tanaman pangan penghasil karbohidrat selain padi dan gandum. Tanaman jagung merupakan tanaman yang tingkat kebutuhannya tertinggi ke 2 setelah padi dan setiap tiap tahun mengalami peningkatan kebutuhannya. Berdasarkan BPS (2018) tingkat produksi jagung tertinggi yaitu Provinsi Jawa Timur. Pada Kabupaten Situbondo tingkat produksi pada tahun 2016 mencapai 55.100 ton/ hektar akan tetapi pada tahun 2018 mengalami penurunan menjadi 49.672 ton/ hektar. Peningkatan produktivitas tanaman jagung khususnya pada daerah lahan kering dapat dilakukan dengan berbagai kombinasi teknologi antara lain pengaturan sistem tanam, penggunaan bahan organik dan pengaturan sistem irigasi. Oleh karena itu, dibutuhkan berbagai teknologi peningkatan hasil panen tanaman jagung.

Tujuan dari penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh sistem tanam dan pemberian biochar pada sistem irigasi yang berbeda terhadap sifat fisiologis tanaman jagung. Penelitian dilakukan pada lahan kering di Kabupaten Situbondo dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor dan tiap faktor terdiri 2x4 perlakuan serta 3 ulangan sehingga terdapat 16 unit percobaan. Faktor yang pertama yaitu sistem tanam T1 (Zig-zag) dan T2 (*Double row*) dan faktor kedua yaitu pemberian biochar yaitu B1 (Biochar (100%)) dan B2 (Biochar dan kompos (biochar 20% dan kompos 80%)). Data yang diperoleh selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan *Analysys of Variance* (ANOVA). Apabila terdapat perlakuan yang berbeda nyata dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (UJD) pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari masing-masing kombinasi perlakuan dan faktor tunggal perlakuan. Faktor tunggal sisten tanam berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman dan faktor tunggal biochar berpengaruh sangat nyata terhadap laju asimilasi. Kombinasi perlakuan sistem tanam dan pemberian biochar berpengaruh nyata terhadap indeks vigor benih. Hasil terbaik diberikan pada kombinasi perlakuan T1B2 yaitu sistem tanam zig-zag dan campuran biochar (20%) dan kompos (80%).



SUMMARY

Effect of Planting Systems and Biochar Applications in Different Irrigation on Physiological Characteristics of Corn (*Zea mays* L.); Sarah Ashoba; 16150501041; agrotechnology; Faculty of Agriculture; Universitas Jember

Corn crops including carbohydrate-producing food other than rice and wheat. Corn is a plant with the second highest level of need after rice and every year it has an increase in demand. Based on BPS (2018), the highest level of maize production is East Java. In Situbondo, the level of production in 2016 reached 55.100 tons / hectare, but in 2018 it decreased to 49,672 tons / hectare. Increasing the productivity of maize, especially in dry land areas, can be done with a variety of technology combinations, including cropping system regulation, use of organic matter and irrigation system regulation. Therefore, it takes various technologies to increase the yield of corn crops.

The aim of the research was to determine the effect of planting systems and biochar application on different irrigation systems on the physiological properties of maize plants. The research was conducted on dry land in Situbondo Regency using a randomized block design (RBD). This study used a factorial randomized block design (RBD) with 2 factors and each factor consisting of 2×4 treatments and 3 replications so that there were 16 experimental units. The first factor is the T1 (Zig-zag) and T2 (*Double row*) and the second factor is the provision of biochar, namely B1 (Biochar (100%)) and B2 (Biochar and compost (20% biochar and 80% compost)). The data obtained will then be analyzed using Analysis of Variance (ANOVA). Duncan's Multiple Range Test (UJD) was significantly different at the 5% level.

The result showed that there was an influence from each treatment combination and a single treatment factor. The single factor of the planting system had a very significant effect on plant height and the single factor of biochar had a very significant effect on the rate of assimilation. The combination of planting system

treatment and biochar application significantly affected the seed vigor index. The best results were given to the T1B2 treatment combination, namely the zigzag planting system and a mixture of biochar (20%) and compost (80%).



PRAKATA

Puji syukur kehadirat Tuhan yang Maha Esa atas rahmat, hidayah dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Sistem Tanam dan Aplikasi Biochar Pada Irigasi Yang Berbeda Terhadap Karakteristik Fisiologis Tanaman Jagung (*Zea mays L.*)” dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penyelesaian penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh Karena itu, penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orangtua saya tercinta Ibu Yuliani dan Ayah Moeh Ansjori serta Adek Kandung saya Reza Afrida Dewanti yang telah memberikan do'a, semangat, motivasi dan dukungan dengan terselesaikan skripsi ini.
2. Ir. Sigit Soeparjono, MS. Ph.D. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
3. Ir. Hari Purnomo, M.Si., Ph.D., DIC, selaku Koordinator Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.
4. Ir. Sigit Soeparjono, MS. Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah membimbing dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi.
5. Wahyu Indra Duwi Fanata SP., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Penguji I dan Ir. Marga Mandala, MP., Ph.D. selaku Dosen Penguji II yang telah membimbing dan memberikan saran selama penyelesaian skripsi ini.
6. Ir. Marga Mandala, MP., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan pengarahan dan motivasi selama masa perkuliahan.
7. Sahabatku Riza Millatul Aminin yang telah memberikan motivasi, semangat dan do'a terhadap penulis.
8. Kakak- kakakku Nur Indah dan Devi Tres yang telah memberikan motivasi dan doa untuk segera menyelesaikan studi terhadap penulis.

9. Teman-teman kos oren Riza, Balqis, Leony dan Devi yang telah memberikan dukungan selama mengerjakan skripsi terhadap penulis.
10. Teman-teman selama di Jember Elvin, Amella, Hanifa, Luki Ica, Romy, Iqbal, Gita, Kimba, Enggar yang telah memberikan motivasi, bantuan, semangat serta saran demi terselesaikannya skripsi ini.
11. Teman-teman SMA ku Alifa, Riris, Abdan, Lucky, Yusup, Imron, Gesang, Karina dan Fakhriana yang telah memotivasi, memberikan dukungan dan saran demi terselesaikannya skripsi ini.
12. Teman-teman seperjuangan penelitian yang telah membantu dalam penelitian, memberikan dukungan, dan bantuan.
13. Teman-teman seperjuangan seangkatan Agroteknologi 2016.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis.

Penulis telah berusaha menyelesaikan tanggung jawabnya dalam penulisan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karenanya penulis berharap adanya saran dan kritik yang bersifat membangun sehingga menjadikan penulisan skripsi ini lebih baik. Semoga segala sesuatu yang tertulis di dalam skripsi ini dapat memberikan informasi bagi para pembaca.

Jember, 4 Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL	i
PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Landasan Teori Penelitian	4
2.1.1 Tanaman Jagung.....	4
2.1.2 Pertumbuhan dan Karakteristik Fisiologis Tanaman Jagung.....	6
2.1.3 Sistem tanam	9
2.1.4 Biochar	11
2.2 Hipotesis	12
BAB 3. METODE PENELITIAN	13

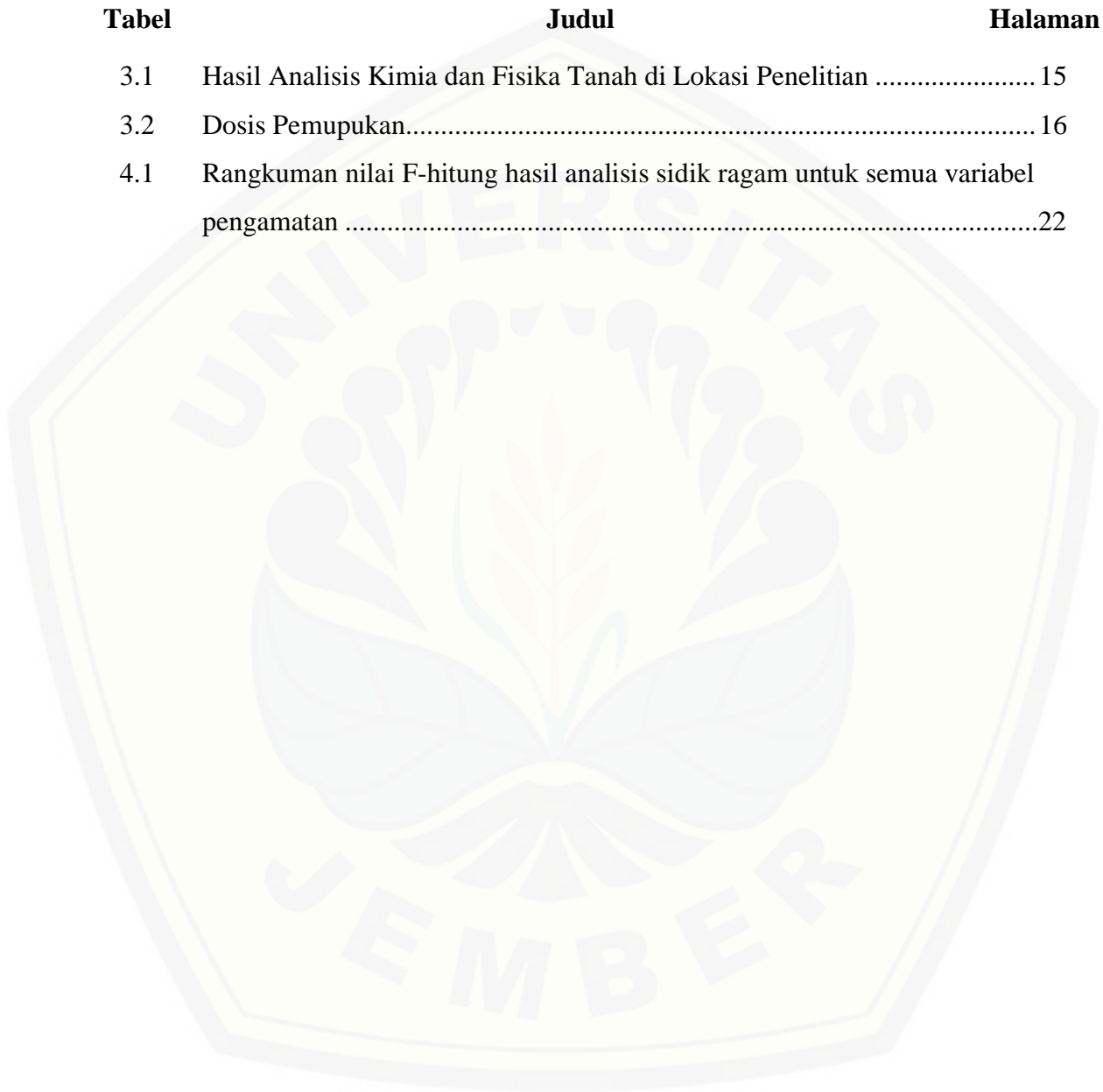
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.2.1 Alat.....	13
3.2.2 Bahan.....	13
3.3 Rancangan Percobaan.....	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian	15
3.5 Variabel Pengamatan.....	17
3.6 Analisis Data.....	21
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil.....	22
4.2 Pengaruh Faktor Tunggal dan Interaksi (Sistem Tanam dan Pemberian Biochar)	23
4.2.1 Tinggi Tanaman	23
4.2.2 Jumlah Daun.....	24
4.2.3 Kandungan Klorofil.	24
4.2.4 Biomassa Tanaman	24
4.2.5 Laju Asimilasi	24
4.2.6 Luas Daun	25
4.2.7 Laju Pertumbuhan	25
4.2.8 Indeks Vigor Benih.....	26
4.2.9 Viabilitas Benih.....	26
4.3 Pembahasan	27
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
3.1	Lokasi penelitian Di Ds. Kapongan Kec. Kapongan Kab. Situbondo	13
4. 1	Pengaruh Sistem Tanam Terhadap Tinggi Tanaman	23
4. 2	Pengaruh Dosis Biochar Terhadap Tinggi Tanaman	25
4. 3	Pengaruh Sistem Tanaman Pemberian Biochar Terhadap Indeks Vigor Benih	26

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
3.1	Hasil Analisis Kimia dan Fisika Tanah di Lokasi Penelitian	15
3.2	Dosis Pemupukan.....	16
4.1	Rangkuman nilai F-hitung hasil analisis sidik ragam untuk semua variabel pengamatan	22



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1.	Dokumentasi Penelitian.	38
2.	Hasil Analisis Kandungan Biochar	40
3.	Hasil Analisis Data.....	41



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman semusim yang menghabiskan siklus hidupnya dalam waktu 80-150 hari. Tanaman jagung termasuk tanaman pangan penghasil karbohidrat selain gandum dan padi. Jagung termasuk tanaman penting di Indonesia karena digunakan sebagai bahan pangan dan pakan. Produksi jagung juga berpeluang memasuki pasar dunia karena jumlah permintaanya mengalami peningkatan (Tim Karya Tani Mandiri, 2010). Berdasarkan BPS (2018) tingkat produksi jagung di Indonesia pada tahun 2018 provinsi yang memiliki produksi tertinggi yaitu Jawa Timur. Pada Kabupaten Situbondo tingkat produksi pada tahun 2016 mencapai 55.100 ton/hektar akan tetapi pada tahun 2018 mengalami penurunan menjadi 49.672 ton/hektar. Peningkatan hasil panen disebabkan karena peningkatan luas panen dan produktivitasnya yang tinggi. Peningkatan produktivitas tanaman jagung khususnya dilahan kering dapat dilakukan dengan berbagai kombinasi teknologi antara lain pengaturan sistem tanam, penggunaan bahan organik dan pengaturan sistem irigasi.

Pengaturan sistem tanam yang tepat akan memberikan kemungkinan tanaman dalam satu hamparan mendapatkan kebutuhan lingkungan yang sesuai sehingga akan mendapatkan produksi yang optimal, selain itu sistem tanam menjadi salah satu penunjang untuk menghasilkan hasil panen yang optimal. Penerapan jarak tanam yang efektif bertujuan untuk memberikan kemungkinan tanaman dapat tumbuh dengan baik tanpa harus mengalami banyaknya persaingan unsurhara, air dan cahaya matahari. Jarak tanam yang optimum dapat memberikan pertumbuhan pada bagian atas tanaman dan bagian akar sehingga dapat memanfaatkan lebih banyak sinar matahari dan unsur hara. Sebaliknya, sistem tanam yang rapat maka akan terjadi kompetisi antar tanaman dalam hal cahaya matahari, air dan unsur hara (Sohel et al, 2009).

Penambahan bahan organik pada tanah dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan dapat meningkatkan kesuburan tanah. Penambahan bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik, sifat kimia dan sifat biologi tanah (Marvelia, 2006). Salah satu bahan organik yang dapat digunakan yaitu biochar. Biochar merupakan arang hitam yang merupakan hasil dari pemanasan biomassa pada keadaan oksigen terbatas atau tanpa menggunakan oksigen. Biochar dapat digunakan sebagai bahan organik yang memiliki sifat stabil dapat dijadikan sebagai pembenah tanah, jika keadaan tanah yang baik maka dengan pemberian bahan organik ini dapat memberikan produktivitas yang tinggi. Penggunaan biochar yang terbuat dari sekam padi dapat memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan pada tanaman yang tidak diberi biochar (Verdiana dkk., 2016).

Karakter fisiologis pada tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti faktor genetik dan lingkungan. Faktor yang mempengaruhi diantaranya lingkungan, suhu, cahaya dan faktor lainnya. Penggunaan benih unggul akan mempengaruhi karakter fisiologis. Menurut Justice dan Bass (2002) benih yang digunakan untuk kegiatan produksi harus memiliki mutu yang baik, sehingga ketersediaan benih yang bermutu merupakan faktor utama dalam kegiatan produksi. Untuk dapat memperoleh viabilitas dan vigor yang baik maka perlu dilakukan pemupukan dalam jumlah yang tinggi serta memperhatikan unsur hara yang berkaitan dengan pengisian benih dan pemasakan jagung (Lesillo, 2012). Menurut Tekrony *et al* (1987) ukuran benih dan berat benih merupakan faktor yang mempengaruhi daya kecambah benih, dimana benih yang berukuran kecil memiliki daya kecambah yang rendah dibandingkan benih yang berukuran besar.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah perlakuan kombinasi antara sistem tanam dan aplikasi biochar dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan karakteristik fisiologis tanaman jagung?

1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh interaksi sistem tanam dan aplikasi biochar terhadap pertumbuhan dan karakteristik fisiologis tanaman jagung.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat bagi masyarakat luas penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk meningkatkan produksi dan pendapatan petani tanaman jagung melalui inovasi teknologi dalam budidaya tanaman jagung.
2. Manfaat bagi pengembang teknologi dan inovasi penelitian ini diharapkan dapat dijadikan salah satu teknologi yang digunakan untuk melakukan budidaya tanaman jagung untuk dapat meningkatkan pertumbuhan dan karakteristik pada tanaman jagung.
3. Manfaat bagi peneliti penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan rekomendasi bagi petani terutama dalam melakukan budidaya tanaman jagung.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori Penelitian

2.1.1 Tanaman Jagung

Tanaman jagung merupakan tanaman semusim dengan 2 tahap pertumbuhan yaitu tahap vegetatif dan tahap generatif. Suhu optimum yang dibutuhkan untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung berkisar antara 18°C – 32°C. Ketinggian tempat yang cocok bagi pertumbuhan tanaman jagung antara 1.000 – 1.800 mdpl namun suatu tempat pada ketinggian dibawah 800 mdpl dan diatas 2.000 mdpl juga cocok bagi pertumbuhan tanaman jagung. Siklus hidup tanaman jagung yaitu 80 sampai 150 hari. Tanaman jagung baik ditanam pada tanah yang gembur, subur dan kaya akan kumus. Keasaman tanah yang baik pada tanaman jagung yaitu pada pH 5,6 - 7,5 sehingga dapat hidup dengan optimal (Budiman, 2015). Tanaman jagung merupakan tanaman C4 yang mampu beradaptasi dalam faktor pembatas maupun pertumbuhan dan hasil. Daun tanaman C4 sebagai agen penghasil fotosintat yang kemudian di distribusikan memiliki sel-sel yang mengandung klorofil. Tanaman jagung memiliki 10 kromosom didalam sel-sel reproduktif, 20 khromosom didalam sel-sel somatic dan 30 kromosom didalam sel-sel endosperm (Muhajir, 1998). Susunan morfologi tanaman jagung terdiri dari akar, batang, daun, bunga dan buah (Wirawan dan Wahab, 2007). Berikut merupakan klasifikasi tanaman jagung:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub devisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Poales
Familia	: Poaceae
Genus	: Zea
Spesies	: <i>Zea mays L.</i>

Perakaran tanaman jagung terdiri dari 4 macam akar yaitu akar utama, akar cabang, akar lateral dan akar serabut. Akar tanaman jagung termasuk ke dalam akar serabut yang dapat mencapai kedalaman 8 meter. Batang jagung beruas-ruas dengan jumlah ruas yang bervariasi antara 10-40 ruas dan tidak bercabang. Daun tanaman jagung termasuk daun sempirna karena bentuknya yang memanjang antara pelepah dan helai daun serta daunnya berwarna hijau. Jagung memiliki bunga jantan dan bunga betina yang terpisah dalam satu tanaman. Bunga jantan tumbuh dibagian puncak tanaman sedangkan bunga betina tumbuh diantara batang dan pelepah daun. Pada umumnya tanaman jagung satu tanaman hanya dapat menghasilkan satu tongkol produktif meskipun memiliki banyak bunga. Buah jagung terdiri dari tongkol, biji dan daun pembungkus biji. Biji jagung mempunyai bentuk, warna dan kandungan endosperm yang bervariasi tergantung jenisnya (Suprpto, 1999).

Jagung varietas Bisi 18 merupakan bibit jagung hibrida yang memiliki keunggulan bisa meningkatkan hasil panen. Pada jagung bisi 18 ini dapat menghasilkan 1 tongkol yang lebih berbobot dan memiliki volume yang lebih besar dengan warna orange kekuningan. Dalam satu tongkol rata-rata bijinya mencapai 223 gram sedangkan berat tongkolnya 242 gram. Tingkat rendemen pada bisi 18 rata-rata mencapai 79%, sehingga potensi produksi jagung ini juga tinggi yaitu bisa mencapai 12 ton/Ha. Tinggi potensi produksi yang dicapai maka juga tidak lepas dari dukungan karakter fisik tanaman. Tanaman jagung bisi 18 ini memiliki vigor tanaman yang baik, batang pada tanamannya kokoh dan sistem perakarannya yang kuat. Umur masak fisiologis jagung varietas Bisi 18 yaitu 100 HST pada daerah dataran rendah dan 125 HST pada daerah dataran tinggi serta memiliki klobot yang menutup sempurna sehingga dapat melindungi tongkol dan biji jagung dari ancaman busuk tongkol. Pada jagung varieras Bisi 18 ini lebih tahan terhadap ancaman penyakit karat daun (*Gibberella zea*) dan hawar daun yang di sebabkan oleh jamur *Helmithosporium maydis*.

2.1.2 Pertumbuhan dan Karakteristik Fisiologis Tanaman Jagung

Masa pertumbuhan tanaman jagung dibedakan menjadi 2 yaitu stadia vegetatif dan stadia generatif. Pada fase vegetatif tanaman jagung terjadi proses perkecambahan yang kemudian terjadi masa pertumbuhan. Fase vegetatif merupakan fase dimana tanaman jagung mulai muncul daun pertama yang terbuka sempurna sampai *tasseling* dan sebelum keluarnya bunga betina (*silking*). Fase vegetatif ini diidentifikasi dengan jumlah daun yang terbentuk. Pada fase generatif akan dimulai dengan pembentukan prokondria, kemudian akan terjadi proses pembungaan sehingga akan terjadi penyerbukan dan pembungan (Anonim, 1993).

Perkecambahan benih jagung terjadi ketika radikula muncul dari kulit benih. Benih tanaman jagung akan berkecambah jika kadar air benih pada saat ditanam, tanah meningkat lebih dari 30%. Proses perkecambahan benih jagung dimulai benih menyerap air melalui proses imbibisi dan benih membengkak yang diikuti dengan kenaikan aktivitas enzim dan respirasi yang tinggi. Perubahan awal pada proses pertumbuhan yaitu katabolisme pati, lemak dan protein yang tersimpan dihidrolisis menjadi zat-zat yang mobil, gula, asam-asam lemak dan asam amino yang dapat diangkut ke bagian embrio yang tumbuh aktif. Pada awal perkecambahan koleoriza memanjang menembus pericarp, kemudian radikul muncul kemudian empat akar semisal lateral juga muncul. Pada waktu yang sama atau sesaat kemudian plumule akan tertutupi oleh koleoptil. Koleoptil terdorong ke atas oleh pemanjangan mesokotil yang mendorong koleoptil ke permukaan tanah. Mesokotil berperan penting dalam pemunculan kecambah ke atas tanah. Ketika ujung koleoptil muncul ke luar permukaan tanah, pemanjangan mesokotil terhenti dan plumul muncul dari koleoptil dan menembus permukaan tanah (Subekti dkk.,2007). Pada fase vegetatif merupakan masa sensitif karena pada masa ini akan berkaitan dengan ketersediaan air, bila air tercukupi maka tidak akan menghambat proses pertumbuhan selanjutnya. Kekurangan air akan menghambat proses diferensiasi sel, pembelahan sel dan pembentangan sel pada jaringan meristematic sehingga mengurangi jumlah biji (Wijayanto,dkk. 2014).

Pada fase perkecambahan, pertumbuhan tanaman jagung melewati beberapa fase sebagai berikut :

A. Fase V3- V5 (jumlah daun yang terbuka sempurna 3-5).

Fase ini berlangsung pada saat tanaman mulai berumur 10-18 hari setelah berkecambah. Pada fase ini pertumbuhan akar sudah berhenti, akar nodul mulai aktif dan titik tumbuh masih berada dibawah permukaan tanah.

B. Fase V6-V10 (jumlah daun terbuka sempurna 6-10).

Fase ini berlangsung pada tanaman yang berumur 18-35 hari setelah berkecambah. Titik tumbuh sudah di atas permukaan tanah, perkembangan akar dan penyebarannya di tanah sangat cepat serta pada fase ini terjadi pemanjangan batang yang meningkat dengan cepat. Pada fase ini bakal bunga jantan dan perkembangan tongkol dimulai dan penyerapan hara paling banyak terjadi untuk menunjang kebutuhan tanaman dalam mengoptimalkan pertumbuhan tanaman.

C. Fase V11- Vn (jumlah daun terbuka sempurna 11 daun sampai daun terakhir 15-18).

Fase ini berlangsung pada tanaman berumur antara 33- 50 hari setelah berkecambah. Tanaman akan tumbuh dengan cepat dan akumulasi bahan kering akan meningkat dengan cepat. Pada fase ini kebutuhan hara dan air relative sangat tinggi dan kekurangan hara dan kekeringan sangat berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tongkol.

D. Fase *Tasseling* (berbunga jantan)

Fase ini berlangsung berkisar antara 45- 52 hari ditandai dengan adanya cabang terakhir dari bunga jantan sebelum kemunculan bunga betina. Pada fase ini dihasilkan biomassa maksimum dari bagian vegetatif sekitar 50% dari total kering tanaman, penyerapan N, P dan K tanaman masing- masing 70%, 50% dan 80-90 %.

E. Fase R1 (silking).

Tahap silking diawali oleh munculnya rambut dari dalam tongkol yang terbungkus oleh kelobot, biasanya mulai 2-3 hari setelah tasseling. Pada fase ini akan terjadi proses penyerbukan.

F. Fase R2 (blister).

Fase R2 ini muncul sekitar 10-14 hari setelah silking, rambut tongkol sudah kering dan berwarna gelap.

G. Fase R3 (masak susu).

Fase ini terbentuk 18- 22 hari setelah silking. Pengisian biji semula dalam bentuk cairan bening akan berubah seperti susu. Apabila pada fase R1- R3 mengalami kekeringan maka akan terjadi penurunan ukuran dan jumlah biji yang terbentuk. Kadar air biji dapat mencapai 80%.

H. Fase R4 (dough).

Fase R4 mulai terjadi 24- 28 hari setelah silking. Bagian dalam biji seperti pasta atau belum mengeras. Separuh dari akumulasi bahan kering biji sudah terbentuk dan kadar air akan menurun sekitar 70%.

I. Fase R5 (pengerasan biji).

Fase R5 akan terbentuk 35-42 hari setelah masa silking. Seluruh biji yang sudah terbentuk sempurna, embrio sudah masak dan akumulasi bahan kering biji akan segera berhenti dan kadar air biji 55%.

J. Fase R6 (masak fisiologis).

Tanaman jagung akan masuk pada tahap masak fisiologis pada umur 55-65 hari setelah fase silking. Pada fase ini biji-biji pada tongkol telah mencapai bobot kering maksimum.

Upaya untuk meningkatkan produksi dan produktivitas jagung maka memerlukan suplai benih unggul yang bermutu yang dapat dilihat dari berbagai aspek seperti fisik, fisiologis dan genetik. Upaya yang dapat dilakukan dengan melakukan uji viabilitas dan vigor, dengan melakukan pengujian tersebut maka akan terlihat tanaman tersebut dapat tumbuh dengan normal. Berdasarkan prinsip Association of Official Seed Analyst (1983) bahwa vigor benih dipengaruhi oleh ukuran benih, kondisi lingkungan pertumbuhan, tingkat kematangan benih, sifat genetik, kemunduran mutu benih dan serangan hama dan penyakit. Bahwa keadaan lingkungan dilapang akan menentukan kekuatan tumbuh pada suatu benih, bila

lingkungannya mendukung maka kecepatan tumbuh akan terlihat nyata. Kemunduran suatu benih dapat dilihat dari turunnya viabilitas sehingga akan mengakibatkan turunya tingkat vigornya. Benih yang memiliki vigor rendah akan terjadi kemunduran yang cepat pada saat proses penyimpanan benih, tingkat kecepatan berkecambah menurun, kepekaan terhadap hama dan penyakit meningkat dan jumlah kecambah abnormalnya meningkat sehingga akan menyebabkan menurunnya produksi tanaman (Koes, dkk. 2011).

Umur masak fisiologis tanaman jagung dari biji ditandai dengan sudah terbentuknya lapisan hitam pada bagian dasar biji jagung. Pada kondisi benih yang sudah masak fisiologis, benih mempunyai berat kering maksimum, begittu juga viabilitas dan vigornya. Nilai maksimum dari berat kering, viabilitas dan vigor yang dicapai oleh benih akan bervariasi tergantung kondisi lingkungan selama tanaman mengalami masa pertumbuhan. Pada masa pengisian biji kondisinya stres maka akan menyebabkan proses fotosintesisnya tidak efektif dan akan menyebabkan penurunan jumlah biji dan berat kering (Thomsom.m 1979). Menurut Bustanam (1985) biji jagung yang bijinya kecil maka daya kecambah dan vigornya rendah serta memiliki mutu yang rendah.

2.1.3 Sistem tanam

Sistem tanam merupakan sistem budidaya tanaman dengan memanfaatkan media tanam maupun lahan untuk melakukan proses produksi tanaman. Sistem tanam berfungsi untuk memaksimalkan produksi tanaman, sedangkan pada sistem pertanian berkelanjutan sistem tanam ini berfungsi untuk mempertahankan produktivitas tanah dalam jangka panjang dan untuk melestarikan tanah. Sistem tanam tersebut yaitu *strip cropping* jagur legowo, dengan menggunakan sistem tanam ini dapat mengurangi laju erosi pada permukaan tanah dan nutrisi tanaman (Blanco *and* Lal, 2010).

Jarak tanam yang ideal yang digunakan pada budidaya tanaman jagung yaitu 70 x 20 cm atau 70 x 20 cm. Pada setiap lubang tanam ditanam satu jagung maka akan menghasilkan populasi tanaman jagung sebanyak 66.667 tanaman/ha. Sistem tanam

yang rapat populasi maka akan mempengaruhi produktivitas tanaman jagung yang dihasilkan karena mempengaruhi serapan CO₂, cahaya matahari, angin dan unsur hara yang diterima oleh tanaman sehingga akan mempengaruhi proses fotosintesis tanaman. Kedalaman pada tanam tergantung pada kondisi tanah yaitu antara 2,5 sampai 5 cm, semakin tanahnya kering maka kedalamannya semakin dalam penempatan benihnya. Salah satu sistem tanam yang jaraknya sempit yaitu sistem tanam jajar legowo atau *doubel row*. Ada beberapa tipe cara tanam jajar legowo yaitu tipe logo (2:1), (3:1), (4:1), (5:1) dan (6,1). Tipe jajar legowo yang dapat menghasilkan hasil yang tinggi yaitu (4:1), sedangkan pada tipe jajar legowo (2:1) dapat diterapkan untuk mendapatkan bulir benih yang berkualitas tinggi (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, 2010). Sistem tanam double row yaitu sistem tanam yang menggunakan jarak berganda. Jarak tanam yang digunakan pada sistem tanam ini yaitu 40-50 cm untuk setiap dua barisan tanaman kemudian di ikuti oleh penanaman jarak tanam yang lebar yaitu 100 cm untuk barisan selajutnya (Atman, 2015).

Sistem tanam ini memiliki beberapa keuntungan yaitu mampu meningkatkan penerimaan cahaya matahari pada daun, mengurangi laju erosi, memudahkan penyiangan gulma dan menekan pertumbuhan gulma, hemat waktu dalam melakukan pengairan, menekan biaya input karena pengolahan tanah pada sistem ini hanya dilakukan satu kali serta dapat menghasilkan produktivitas yang tinggi mencapai 30- 50 % (Atman, 2015). Menurut Ikhwani (2013) selain memiliki beberapa keuntungan juga memiliki beberapa kelemahan yaitu membutuhkan tenaga tanam yang banyak dan waktu yang dibutuhkan lebih lama, membutuhkan benih yang lebih banyak dengan semakin banyaknya populasi dan pada lahan kosong akan banyak ditumbuhi rumput.

Sistem tanam SRI merupakan sistem tanam pada padi yang dapat meningkatkan produktivitas dengan cara mengolah tanah, air dan unsur hara. Motode SRI ini dapat meningkatkan produksi dengan input yang rendah sehingga dapat menghemat penggunaan bibit perlubang dan penggunaan input produksi yang sangat minim.

Sistem tanam ini sering diaplikasikan pada tanaman padi gogo. Penggunaan sistem tanam ini dapat dilakukan di lahan kering. Kelebihan sistem tanam ini yaitu dapat meningkatkan produktivitas yang dapat mencapai 4-6 ton/ hektar, dapat meningkatkan kualitas, dan tanaman dapat lebih sehat karena tidak mengandung bahan kimia. Kelemahan sistem tanam SRI in yaitu boros dalam penggunaan kompos, membutuhkan banyak tenaga kerja, tanaman mudah rapuh pada saat musim hujan sehingga harus dilakukan penyulaman (Cristanto dkk., 2014).

2.1.4 Biochar

Biochar merupakan materi padat yang terbentuk dari karbonisasi biomassa. Tujuan pemberian biochar pada tanah yaitu dapat meningkatkan fungsi tanah dan dapat mengurangi emisi dari biomassa yang secara alami sehingga dapat membantu emisi gas rumah kaca. Biochar dapat berasal dari bahan organik limbah baik limbah panen maupun pasca panen yang mudah terurai sehingga memiliki potensi dapat memperbaiki struktur tanah dan unsur-unsur tanah sehingga dapat memperbaiki kualitas tanah. Selain itu juga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan cara memasok nutrisi yang berguna (Masulili dkk. 2017). Penambahan biochar dapat meningkatkan kesuburan tanah dan mampu memulihkan kualitas tanah yang sudah terdegradasi. Bahan utama yang digunakan untuk pembuatan biochar adalah limbah-limbah pertanian dan perkebunan seperti sekam padi, tempurung kelapa, kulit buah kakao. Arang hayati yang terbentuk dari hasil pembakaran akan menghasilkan karbon aktif yang mengandung mineral seperti kalsium (Ca) maupun magnesium (Mg) dan karbon. (Steiner *et al.* 2007).

Berdasarkan beberapa penelitian pengaplikasian biochar ke dalam tanah secara nyata berpotensi meningkatkan beberapa sifat kimia tanah seperti pH tanah, KTK, C organic, N total dan dapat mereduksi aktivitas senyawa Fe dan Al. Perbaikan sifat kimia yang diakibatkan oleh penambahan biochar secara langsung berdampak positif terhadap pertumbuhan tanaman (Niggussie *et al.* 2012). Biochar yang berasal dari limbah serbuk kayu, sekam padi, tongkol jagung, tempurung kelapa jika limbah

tersebut mengalami pembakaran maka dalam keadaan yang oksigen maka dapat menghasilkan substansi yaitu metan dan hidrogen sehingga dapat dijadikan sebagai bahan bakar (Mikel dkk., 2017).

Biochar dapat disebut dengan arang hayati yang memiliki sifat porous atau berpori serta dapat menambah kelembapan dan kesuburan tanah sehingga dapat bertahan beberapa tahun jika digunakan untuk mengurangi emisi CO₂. Pada jangka panjang biochar tidak dapat mengganggu keseimbangan karbonitrogen akan tetapi dapat meningkatkan air dan nutrisi yang tersedia dalam tanah (Aggraini dkk., 2015). Efektifitas penggunaan biochar dalam meningkatkan kualitas tanah tergantung pada sifat kimia dan fisik biochar yang ditentukan oleh bahan baku yang digunakan dalam pembuatan biochar. Rekomendasi bahan yang digunakan untuk pembuatan biochar yaitu berasal dari limbah pertanian karena bahan bakunya tergolong melimpah dan mudah untuk diperoleh. Limbah pertanian yang dapat digunakan untuk biochar adalah sekam padi dan tongkol jagung. Penggunaan bahan baku dari limbah pertanian maka dapat mempercepat meningkatkan kualitas sifat fisik pada tanah, selain itu biochar yang berasal dari limbah pertanian dapat mempengaruhi solum, tekstur, struktur dan ukuran pori tanah. Pori tanah yang diberi biochar akan semakin rendah, sehingga kapasitas untuk menahan air semakin besar. Kemampuan untuk menahan air yang tinggi akan menciptakan daya dukung habitat dan lingkungan untuk perkembangan sel bakteri, terutama pada bakteri actinomycetes dan jamur mikoriza, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Verdiana dkk., 2016).

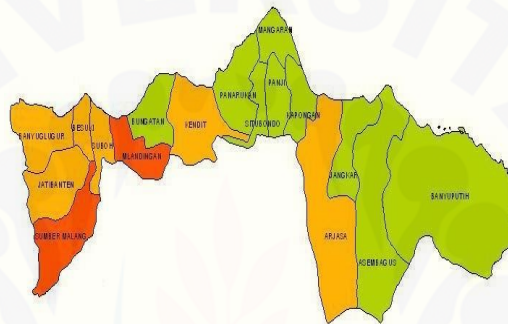
2.2 Hipotesis

Perlakuan sistem tanam dan aplikasi biochar baik secara kombinasi maupun tunggal dapat memberikan pengaruh yang berbeda terhadap perlakuan interaksi maupun perlakuan tunggal terhadap karakteristik fisiologis tanaman jagung.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 24 Mei 2019 sampai 30 September 2019 yang bertempat di Desa Kandang Kecamatan Kapongan Kabupaten Situbondo Jawa Timur. Lahan penelitian berada pada ketinggian 20-35 mdpl dengan letak geografis pada koordinat $-7^{\circ}74'84''$ Bujur Timur.



Gambar 3. 1 Lokasi penelitian Di Ds. Kapongan Kec. Kapongan Kab. Situbondo

Data kondisi tanah di lokasi penelitian diperoleh dari hasil analisis tanah secara kimia dan fisika yang dilakukan di Laboratorium Sumber Daya Tanah Terpadu, Balai Penelitian Tanah, Bogor. Analisis tanah secara kimia dan fisika hasilnya seperti tersaji dalam tabel 3.1

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada kegiatan penelitian yaitu timbangan digital, klorofil meter (SPAD-502), big gun sprayer, gelas ukur, spidol, kamera, kertas label, amplop, kertas buram, sprayer, penggaris, oven, plastik, karet dan alat pendukung lainnya.

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam kegiatan penelitian yaitu jagung varietas BISI 18, biochar dari tongkol jagung dan tempurung kelapa yang dihaluskan sampai berbentuk seperti pasir, kompos kotoran sapi dan sekam padi, pupuk urea dan phonska.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang sudah ditentukan oleh pihak Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Malang. Rancangan Acak Kelompok (RAK) factorial yang terdiri atas 2 faktor. Faktor yang pertama yaitu sistem tanam yang terdiri dari 2 taraf, faktor kedua yaitu biochar dan penggunaan pupuk standar dengan 2 taraf dan Dari perlakuan 2 faktor dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 16 unit percobaan. Berikut merupakan rancangan yang digunakan:

A. Faktor pertama yang digunakan yaitu sistem tanam (T) yang terdiri 2 taraf :

1. T1 = Zig- Zag. Sistem tanam zig-zag yaitu sistem tanam yang dapat mengoptimalkan penerimaan sinar matahari. Jarak yang digunakan yaitu 70 cm x 12.5 cm x 35 cm dengan populasi 69.300 tanaman/ha.
2. T2 = *Double row*. Sistem tanam *Double row* yaitu salah satu cara penanaman yang dilakukan dengan menggunakan jarak tanam yang sempit. Jarak yang digunakan yaitu 80 cm x 40 cm x 15 cm dengan populasi 111.110 tanaman/ha.

B. Faktor kedua yaitu pemberian biochar dan pupuk standar (B) yang terdiri 2 taraf :

1. B1 = Biochar (100%)
2. B2 = Biochar dan kompos (biochar 20% dan kompos 80 %).

Berikut merupakan desain rancangan percobaan pada tanaman jagung dengan perlakuan sistem tanam, penggunaan biochar dan pupuk standar serta teknik irigasi :

Petak 4			Petak 3	
T2B1	T2B2		T2B1	T2B2
T1B1	T1B2		T1B1	T1B2
Petak 2			Petak 1	
T2B1	T2B2		T2B1	T2B2
T1B1	T1B2		T1B1	T1B2

Keterangan :

Pada petak 1 dan 2 ukuran per petaknya 8 m x 8 m dan pada petak 3 dan 4 ukuran per petaknya 10 m x 10 m.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini menurut Badan Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Malang yaitu:

1. Analisis Pendahuluan

Tanah yang digunakan dalam penelitian terlebih dahulu dilakukan analisis sifat kimia meliputi: C- Organik, N- Total, C/N rasio, Ca, Mg, K, Na, KTK KB, Al, dan H^+ serta analisis secara fisika berupa: kadar air dan porositas.

Hasil analisis uji kimia dan fisika tanah dilokasi penelitian disajikan dalam Tabel 3.1:

Tabel 3. 1 Hasil Analisis Kimia dan Fisika Tanah di Lokasi Penelitian

Parameter	Kandungan	Satuan	Harkat
C- Organik *	1,15	%	Rendah
N- Total *	0,06	%	Sangat Rendah
C/N Rasio *	19,17	-	Tinggi
P ₂ O ₅ (HCL 25%) *	167,61	mg/100 g	Sangat Tinggi
P ₂ O ₅ (Metode Olsen) *	39,02	Ppm	Sangat Tinggi
P ₂ O ₅ (Metode Bray) *	35,10	Ppm	Sangat Tinggi
K ₂ O (HCL 25%)	47,68	mg/100 g	Tinggi
K ₂ O (Metode Morgan)	441,49	Ppm	Sangat Tinggi
Ca	9,75	cmolc/kg	Tinggi
Mg	9,06	cmolc/kg	Sangat Tinggi
K	0,83	cmolc/kg	Sangat Rendah
Na	0,49	cmolc/kg	Sedang
KTK	14,50	cmolc/kg	Rendah
Kejuhan Basa (KB) *	93,92	%	Sangat Tinggi
Al ³⁺	0,00	cmolc/kg	Sangat Rendah
H ⁻	0,07	cmolc/kg	Sangat Rendah
Kadar Air **	19,8	% volume	Sangat Rendah
Porositas **	4,2	% volume	Sangat Rendah

Data Primer : Hasil analisis di Laboratorium Sumber Daya Tanah Terpadu, Balai Penelitian Tanah, Bogor (2019)

Keterangan : *Evianti dan Sulaeman(2009); **Kurnia dkk. (2006).

2. Persiapan Benih

Benih jagung yang digunakan adalah varietas BISI 18 yang diperoleh dari Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Malang.

3. Persiapan Lahan

Pada persiapan lahan tanah diolah terlebih dahulu dengan menggunakan traktor dan cangkul secara merata, kemudian membuat saluran drainase setiap lebar 5-6 m, kemudian panjangnya disesuaikan dengan kondisi lahan dan lebar saluran 25-30 cm dengan kedalaman 20 cm.

4. Penanaman

Benih jagung yang sudah disiapkan ditanam pada lubang yang dibuat menggunakan alat penanam tugal dengan kedalaman 3-5 cm. Setiap lubang diberi 1 biji benih. Jarak tanam yang digunakan 60 m x 15-20 cm sesuai kesepakatan Balai Penelitian Tanaman Pangan dengan petani.

5. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada bibit rusak/mati pada umur 7-10 hst.

6. Pemupukan

Pemupukan dilakukan pada tanaman jagung yang ditanam dengan dosis 300 kg urea/ha, 250 kg ponska/ha dan 2ton/ha pupuk kompos dari kotoran sapi. Waktu pemupukan dilakukan pada saat tanaman jagung berumur 10 HST dengan memberikan 1/3 dosis pupuk urea dan 250 kg/ha (seluruhnya). Pada tanaman jagung berusia 30 HST dilakukan pemupukan dengan memberika 2/3 dosis pupuk urea. Pupuk kompos kotoran sapi diberikan pada saat penutupan lubang ketika menanam benih jagung. Berikut pelaksanaan pemupukan :

Tabel 3.2 Dosis Pemupukan

Usia	Jenis pupuk	10 m x 10 m/dosis	8 m x 8 m/dosis
10- 15	Urea	1 kg	0,8 kg
	Ponska	3kg	2,4 kg
30	Urea	1,5 kg	1,2 kg

7. Penyiangan dan pembubunan

Kegiatan penyiangan dan pembubunan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pada saat tanaman berumur 15 HST dan umur 30 HST bersamaan dengan dilakukannya pemupukan.

8. Pengairan

Pengairan dilakukan dengan menggunakan teknik *sprinkler* yaitu menggunakan alat *big gun sprinkler*. Pengairan ini dilakukan setiap 1 minggu sekali dengan bervariasi waktu mulai dari 3 jam hingga 7 jam pengairan setiap mengairi di lahan dengan volume yang digunakan yaitu 10,68 m³/jam.

9. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan pendekatan pengelolaan secara terpadu.

10. Pemanenan

Sebelum dilakukan pemanenan ketika tanaman berumur 75 HST dilakukan pemangkasan batang yang diatas tongkol dan pemangkasan daun yang dibawah tongkol. Tujuan dilakukan pemangkasan tersebut untuk mempercepat proses pengeringan tongkol dilapang dan menjadikan hasil pangkasan (batang dan daun) sebagai pakan ternak. Pemanenan dilakukan pada saat tanaman berumur 90 HST dan telah muncul indikator, diantaranya daun tanaman jagung menjadi menguning dan mengering, selain itu muncul *black layer* pada bijinya.

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan yang digunakan dalam kegiatan penelitian pada tanaman jagung ini sebagai berikut :

a. Tinggi Tanaman (Cm)

Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan alat ukur berupa meteran, pengukuran dilakukan dengan cara melakukan pengukuran pada tanaman dari pangkal batang sampai dengan ujung tanaman tertinggi. Pengukuran dilakukan pada tanaman berumur 30 HST, 60 HST dan 90 HST.

b. Jumlah Daun (Helai)

Penghitungan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitungnya secara manual terhadap semua daun dari masing-masing tanaman. Daun dihitung mulai dari bawah sampai pada titik tumbuh tanaman dengan menggunakan satuan helaian. Penghitungan jumlah daun dilakukan pada saat tanaman berusia 30 HST, 60 HST dan 90 HST.

c. Kandungan Klorofil ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$)

Pengukuran kadar klorofil diamati pada bagian daun atau tanaman yang belum berbunga. Pengukuran dilakukan menggunakan alat SPAD- 502 dengan mengambil sampel 3 buah daun pada bagian atas lalu alat SPAD-502 ditempelkan pada ujung daun, kemudian akan muncul angka kandungan klorofil tersebut pada alat SPAD-502. Kandungan dihitung dengan menggunakan rumus: $10^{(M^{0,265})}$ (Markwell *et al.*, 1995). Nilai kandungan klorofil yang tertera pada alat SPAD-502 adalah hasil akhir dari penghitungan menggunakan rumus.

d. Biomassa tanaman (gram/ tanaman)

Perhitungan biomassa dilakukan dengan mengambil 3 sampel tanaman secara acak pada saat tanaman berumur 60 HST dan 90 HST, dilakukan dengan cara mencabut tanaman beserta dengan akarnya kemudian mencuci akar agar tidak ada tanah yang menempel. Setelah tanaman dicabut, masing-masing bagian organ tanaman (akar, batang, daun, bunga dan tongkol) dipisahkan terlebih dahulu, kemudian menimbang berat masing-masing perorgan untuk pengukuran berat basah. Setelah itu di keringkan dibawah sinar matahari selama ± 24 jam hingga tanaman layu dan kadar airnya berkurang.

Perolehan data :

a) Berat basah organ tanaman

Dilakukan dengan cara menimbang masing-masing organ tanaman (akar, batang, daun, bunga dan tongkol) dengan menggunakan timbangan digital dengan satuan gram (g).

b) Berat kering organ tanaman

Dilakukan dengan cara melakukan pengovenan terhadap semua organ (akar, batang, daun, bunga dan tongkol) selama 24-48 jam pada suhu 40-70⁰, kemudian ditimbang untuk masing-masing organ hingga beratnya konstan menggunakan timbangan digitak dengan satuan gram (g).

e. Laju Asimilasi Bersih (LAB) (gram/cm)

Laju asimilasi dapat dihitung dengan cara membandingkan bobot kering dan luas daun tanaman dari waktu ke waktu. Pada perhitungan laju asimilasi ini dilakukan dengan cara membandingkan berat kering dan luas daun pada tanaman pada umur 60 HST dan 90 HST (Bilman, 2001). Rumus yang digunakan yaitu :

$$\text{LAB} = \frac{(W_2 - W_1)}{(A_2 - A_1)} \times \frac{(\text{interval } A_2 - A_1)}{(t_2 - t_1)}$$

Keterangan :

W_1 = Bobot kering tanaman awal (g) A_1 = Luas daun awal (cm) t_1 = Waktu awal

W_2 = Bobot kering tanaman akhir (g) A_2 = Luas daun akhir (cm) t_2 = Waktu akhir

f. Luas daun (cm)

Luas daun diamati dengan mengambil sampel daun tanaman yang berukuran kecil, sedang dan besar, pada tanaman berumur 90 HST. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat ukur meteran. Kemudian menghitung panjang daun dan lebar daun pada bagian daun kecil, sedang dan besar. Kemudian hasilnya dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Luas} = L \times P \times K$$

Keterangan :

L = Luas K = Konstanta (nilai konstanta = 0,75)

P = Panjang

g. Laju pertumbuhan

Laju pertumbuhan dilakukan dengan cara mengitung berat tanaman basah dan berat tanaman kering pada tanaman yang berusia 60 Hst dan 90 Hst. Setelah diketahui berat basah dan berat kering tanaman maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Laju Pertumbuhan} = \frac{(W_2 - W_1)}{(T_2 - T_1)}$$

Keterangan :

W_1 = Berat kering awal (g)

T_1 = Waktu awal (hari)

W_2 = Berat kering akhir (g)

T_2 = Waktu akhir (hari)

h. Fisiologis benih

Fisiologis benih pada tanaman jagung dapat diuji dengan vigor benih, viabilitas benih dan kadar air benih. Vigor benih dan viabilitas benih pengujianya dilakukan dengan menggunakan metode UKKDP (Uji Kertas Digulung Didirikan).

a. Indeks Vigor benih (%)

Parameter yang diamati meliputi jumlah kecambah normal, jumlah kecambah abnormal, benih yang mati dan presentase kecambah (Kartahadimaja dkk., 2013). Indeks vigor dapat diketahui dengan rumus :

$$\text{Vigor} = \frac{\text{Kecambah bibit normal hari ke - 7}}{\text{Jumlah total benih yang dikacambahkan}} \times 100\%$$

b. Viabilitas benih (%)

Tingkat viabilitas dapat dilihat dengan menggunakan rumus :

$$\text{Viabilitas} = \frac{\text{Kecambah bibit normal hari ke - 14}}{\text{Jumlah total benih yang dikacambahkan}} \times 100\%$$

3.6 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis sidik ragam (Anova) dan apabila terdapat perbedaan yang nyata akan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJD) pada taraf 5%.



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dalam tulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Pengaruh interaksi antara sistem tanam dan pemberian biochar berbeda nyata terhadap karakteristik pertumbuhan tanaman jagung khususnya pada variabel tinggi tanaman, laju asimilasi dan indeks vigor benih. Kombinasi perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan T1B2 yaitu sistem tanam Zig-zag dan campuran Biochar (20%) dan kompos (80%).
2. Perlakuan sistem tanam zig zag maupun double row memberikan hasil yang terbaik terhadap karakteristik pertumbuhan tanaman jagung pada variabel jumlah daun, kandungan klorofil, biomassa tanaman, luas daun, laju pertumbuhan, indeks vigor benih dan viabilitas benih.
3. Perlakuan pemberian biochar 100 % dan campuran biochar (20%) dan kompos (80%) memberikan hasil yang terbaik terhadap karakteristik pertumbuhan tanaman jagung pada variabel jumlah daun, kandungan klorofil, biomassa tanaman, luas daun, laju pertumbuhan, indeks vigor benih dan viabilitas benih.

5.2 Saran

Saran untuk peneliti selanjutnya dalam pengembangan penelitian serupa adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya luas lahan yang digunakan dalam penelitian selanjutnya dibedakan untuk masing-masing perlakuan sehingga tidak menyebabkan perbedaan jumlah populasi tanaman jagung sehingga jelas pada hasil panen.
2. Untuk lokasi penerapan sistem tanam yang dialiri dengan menggunakan sprinkler sebaiknya berdekatan sehingga mudah untuk melakukan kegiatan pengairan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A.N. N. Azizah dan N. E. Suminarti. 2019. Pengaruh Sumber dan Dosis Bahan Organik Pada Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea Mays*) di Lahan Sawah. *Produksi Tanaman*: 7(2): 225- 233.
- Ahdiyanto, T., A. Jaenudin dan A. Faqih. 2018. Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Pada Tiga Kultivar Kubis Bunga (*Brassica oleraceae L*) Dataran Rendah. *Agriswagati*: 6(2): 735- 743.
- Anonim. 1993. *AKK (Seri Budidaya)*. Yogyakarta : Kanisius
- Anggraini, R., Suhirman dan Yahdi. 2015. Studi Keamanan Perbandingan Biochar dan Tanah Dengan Indikator Cacing Serta Pengaruhnya Terhadap Perkecambah dan Pertumbuhan Kacang Hijau (*Phaseolus radiates*). *Biota: Jurnal Tadrus IPA Biologi*, 7(2): 226-245.
- Atkinson, C.J., J.D Fitzgerald., N.A Higgs. 2010. Pontential Mechanisms For Axhieving Agricultural Benefits From Biochar Application To Temperate Soils. *Plant and Soil*, 337: 1-18
- Atman. 2015. *Produksi Jagung*. Yogyakarta: Plantaxia.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Produksi Padi, Jagung dan Kedelai 2009*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. 2010. *Tanaman Padi Cara Jajar Legowo di Lahan Sawah*. Banten. BPTP.
- Bilman WS. 2001. Analisis Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*), Pergeseran Komposisi Gulma Pada Beberapa Jarak Tanam. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*, 3(1): 25-30.
- Blanco, H., and R. Lal. 2010. Principles of Soil Conervation and Management. *Springer Science+ Business Media B.V.*
- Budiman, H. 2015. *Sukses Bertanam Jagung Komoditas Pertanian yang Menjanjikan*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Bustamam, T. 1985. Effect of soybean seed size and quality on crop performance. MS Thesis, University of Kentucky, Lexington Kentucky, U.S.A.

- Cristanto, H dan I. G. A. M. S Agung. 2014. Jumlah Bibit Perlubang Dan Jarak Tanam Berpengaruh Terhadap Hasil Padi Gogo (*Oryza sativa* L) dengan System Of Rice Intensifikation (SRI) di Lahan Kering. *Jurnal Bumi Lestari*, 14(1): 1-8.
- Evianti dan Sulaeman. 2009. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk Edisi 2*. Bogor, Jawa Barat: Balai Penelitian Tanah.
- Farida, Z. N. L. E., D. Saptadi dan Respatijarti. 2017. Uji Vigor dan Viabilitas Benih Dua Klon Karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) Pada Beberapa Periode Penyimpanan. *Produksi Tanaman*, 5(3): 484-492.
- Kartahadimaja, J., E. E. Syuriani dan N. A. Hakim. 2013. Pengaruh Penyimpanan Jangka Panjang (*Long Term*) Terhadap Viabilitas dan Vigor Empat Galur Benih Inbred Jagung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 13(3): 168-173.
- Kriswantoro, H., E. Safriyani dan S. Bahri. 2016. Pemberian Pupuk Organik Dan Pupuk NPK Pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharate* Sturt). *Klorofil*, 11(1): 1-6.
- Kurnia, U. 2004. Prospek Pengairan Pertanian Tanaman Semusim Lahan Kering. *Jurnal Litbang Pertanian*, 23(4): 130- 138.
- Kurnia, U., F. Agus, A. Adimiharja dan A. Dariyah. 2006. Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya. Departemen Pertanian: Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Koes, F dan R, Arief. 2011. Pengarug Perlakuan Matricconditioning Terhadap Viabiliyas dan Vigor Benih Jagung. *Balai Penelitian Tanaman Serealia*, 548-555.
- Lehman, J., and S. Joseph. 2009. *Biochar for Environmental Management Sciencw and Technology*. UK and USA: Earthscan.
- Ikhwan., G, S Pratiwi., E Paturohman dan A, K Makarim. 2013. Peningkatan Produktivitas Padi Melalui Penerapan Jarak Tanam Jajar Legowo. *Iptek Tanaman Pangan*, 8(2): 72-79.
- Irawan. S., Safruddin dan R. Mawarni. 2019. Pengaruh Perlakuan Jarak Tanam Dan Pemberian Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L). *Agricultural Research*: 15(1): 174. 184.
- Irwan, A. W., T. Nurmala dan T. D Nira. 2017. Pengaruh Jarak Tanam Berbeda Dan Berbagai Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Hanjeli Pulut (*Coix lacryma-jobi* L) Di Dataran Tinggi Punclut. *Kultivasi*: 16(1): 233-245.

- Iskandar, T. 2013. Identifikasi Nilai Kalori Biochar dari Tongkol Jagung dan Sekam padi Pada Proses Pirolisis. *Jurnal Teknik Kimia*: 7(1): 32-37.
- Taiz, L and E, Zeiger. 2002. *Plant Physiology*: Studerland: Associates
- Tekrony, D.M., T, Busramam, D.B Egli and T.W. Pfeiffer. 1987. Effects Of Soybean Seed Size, Vigor And Maturity On Crop Performace In Row And Hill Plots. *Crop Sci*, 27: 1040-1045.
- Tim Karya Tani Mandiri. 2010. *Pedoman Bertaman Jagung*. Nuansa Aulia, Bandung.
- Thomsom, J.R. 1979. An Introductin To Seed Technology. *John Wiley and Sons*. New York.
- Made, U. 2010. Respon Berbagai Populasi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharate* Sturt.) Terhadap Pemberian Pupuk Urea. *J. Agroland*, 17(2): 138-143.
- Marvelia, A., S, Darmanti dan S Parman. 2009. Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays L. Saccharata*) Yang Diperlakukan Dengan Kompos Kascing Dengan Dosis Yang Berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 14(2): 7-18.
- Masulili, A dan S, Soeyoed. 2017. Ibm Desa Sungai Rengas Kalimantas Barat Dalam Pemeliharaan Kualitas Lahan Berbasis Padi Melalui Pemanfaatan Biochar Asal Limbah Panen. *Prosiding Seminar Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)*: 84-89.
- Masuthi, D., M. L Chavan., K. Rubina., Ramangouda, A., Karen., I. Prabhakar., M. Waseem., S Kulkarni., T. Bhanuje and Haleshkumar. 2015. Different Priming Treatmenst On Germination and Viability Of Cluster Bean Seeds. *International Advanced Research*, 3(5): 108-111.
- Mikel, M. X dan E. Y Neonbeni. 2017. Pengaruh Jenis Biochar dan Jenis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau. *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*, 2(3): 51-55.
- Muhadjir, F. 1998. Karakteristik Tanaman Jagung. *Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor*.
- Noviani, P, I., S. Slamet dan A. Citraresmini. 2018. Kontribusi Kompos Jerami-Biochar Dalam Peningkatan P- Tersedia, Jumlah Populasi BPF dan Hasil Padi Sawah. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*, 14(1): 47-58.

- Putri, V. I., Mukhlis dan B. Hidayat. 2017. Pemberian Beberapa Jenis Biochar Untuk Memperbaiki Sifat Kimia Tanah Ultisol Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Agroteknologi FP USU*, 5(4): 824-828.
- Salawati., M. Basir., I. Kadekoh dan A. R Thaha. 2016. Potensi Biochar Sekam Padi Terhadap Perubahan PH, KTK, C Organik dan P Tersedia Pada Tanag Sawah. *J. Agroland*, 23(2): 101-109.
- Santos, I. R. I and A. R. Salomao. 2016. Viability Assessment of Genipa Americana L (Rubiaceae) Embryonic Axes After Cryopreservation Using In Vitro Culture. *International of Agronomy*, 10(5): 38-46.
- Saragih, D., H. Hamim dan N. Nurmauli. Pengaruh Dosis dan Waktu Aplikasi Pupuk Urea Dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea mays*, L) Pioneer 27. *J. Agrotek Tropika*, 1(1): 50-54.
- Sitohang, E. A dan W. H. Utomo. 2018. Pengaruh Residu Biochar Tongkol Jagung Diperkaya Amonium Sulfat Terhadap Beberapa Sifat Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis di pH Tanah Yang Berbeda. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(1): 713-720.
- Situmeang, M., A. Purwanto dan S. Sulandari. 2014. Pengaruh Pemanasan Terhadap Perkecambahan dan Kesehatan Benih Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill). *Vegetalika*, 3(3): 27-37.
- Steiner, C., W.G Teixeira., J. Lehmann., T. Nehls., Macedo., W, E Blum and W. Zech. 2007. Long Term Effects Of Manure, Chacoal And Mineral Fertilization On Crop Production And Fertility On A Highly Weathered Central Amazonian Upland Soil. *Plant and Soil*, 291(1): 275-290.
- Sohel M. A. T., M. A. B. Siddique, M. Asaduzzaman, M. N. Alam, & M.M. Karim, 2009. Varietal Performance of Transplant Aman Rice Under Different Hill Densities. *Bangladesh J. Agric. Res.* 34(1): 33-39.
- Subardja, S., Muharam dan S. Nugraha. 2017. Karakteristik Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Manis Dilahan Marginal Dengan Dosis Pemupukan N Yang Berbeda. *Agrotek Indonesia*, 2(1): 7-12.
- Syarovy, M., Haryati dan F. E. T. Sitepu. 2013. Pengaruh Beberapa Tingkat Kemasakan Terhadap Viabilitas Benih Tanaman Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L). *Agroteknologi*, 1(3): 554-559.
- Undang K. 2004. Ospek Pengairan Pertanian Tanaman Semusim Lahan Kering. *Jurnal Litbang Pertanian*, 23(4): 130-138.

- Verdiana. M. A., H. T. S. T Sumani. 2016. Pengaruh Berbagai Dosis Biochar Sekam Padi dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). *Produksi Tanaman*, 4(8): 611- 615.
- Wahyudin, A., Ruminta, dan D.C Bachtiar. 2015. Pengaruh Jarak Tanam Berbeda Pada Berbagai Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Hibrida P-12 di Jatinagor. *Kultivasi*: 14(1): 1-8.
- Warnita, W., A, P Novrita., R, Sari dan Sintia Oktari. 2018. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang Pada Sistem Tanam dan Pupuk Organik. *Prosiding Forum Komunikasi Perguruan Tinggi Pertanian Indonesia (FKPTPI) 2018 Universitas Syiah Kuala Banda Aceh*. 306-312.
- Wijayanto, T., C, Ginting., D, Boer dan W, O, Afu. Ketahanan Sumber Genetik Jagung Sulawesi Tenggara Terhadap Cekaman Kekeringan Pada Berbagai Fase Vegetatif. *Jurnal Agroteknologi*, 4(2): 102- 107.
- Wirawan, G.N dan Wahab, M.I. 2007. *Teknologi Budidaya Jagung*.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian.



Gambar 1. Benih Jagung Bisi 18



Gambar 2. Kegiatan pemupukan



Gambar 3. Pengairan sprinkler



Gambar 4. Pengairan dengan diesel



Gambar 5. Lahan yang siap untuk dipanen



Gambar 6. Kegiatan pemanenan secara simbolis

Lampiran 2. Hasil Analisis Kandungan Biochar**Hasil analisis Kualitas Biochar Tongkol Jagung dan Tempurung kelapa**

No	Uraian	Tongkol jagung	Tempurung kelapa
1	Daya serap (m/g)*	156,2	208,7
2	Lolos mesh	50	50
3	pH H ₂ O	7,21	7,78
4	C-organik (%)	21,1	9,93
5	N-total (%)	1,28	0,95
6	P-total (%)	0,5	0,19
7	K-total (%)	1,72	0,63

Keterangan :

(*) uji dilakukan di Laboratorium Pengujian Hasil Hutan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.

(poin 2-7) uji dilakukan di Laboratorium Terpadu Balai Penelitian Lingkungan Pertanian , Kementan. Analisis dilakukan pada tahun 2018.

Lampiran 3. Hasil Analisis Data**A. Tinggi Tanaman (cm)**

Tabel Anova

Sistem tanam	Biochar	Ulangan				Total	Rata-rata	STDEV
		1	2	3	4			
T1	B1	217	223	205	212	857	214.25	7.63
	B2	201	198	218	230	847	211.75	15.02
T2	B1	205	206	208	210	829	207.25	2.22
	B2	205	181	176	197	759	189.75	13.55
Jumlah		828	808	807	849			
Rata-rata		207	202	202	212	3292	205.75	

Tabel 2 arah (Total)

Sistem tanam	Biochar		Total
	B1	B2	
T1	857	847	1704
T2	829	759	1588
Total	1686	1606	3292

Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	Notasi
Ulangan	3	295.5					
Perlakuan sistem tanam	3	1466					
biochar	1	841	841	6.749	5.12	10.56	*
sxb	1	400	400	3.20999	4.54	8.68	ns
Galat	1	225	225	1.80562	3.84	6.63	ns
Total	9	1121.5	124.61				
FK	15	2883	192.2				
CV	677329		1.285				

Uji lanjut DMRT

Tabel 2 arah (rata-rata)

Sistem tanam	Biochar		Total
	B1	B2	
T1	214.25	211.75	213
T2	207.25	189.75	198.5
Total	210.75	200.75	205.75

UJD			
Sd	7.89		
Nilai UJD 5%			
P	2	3	4
Sd	7.89	7.89	7.89
SSR(α, p, v)	3.19	3.33	3.42
UJD = Sd x			
SSR(α, p, v)	25.18	26.28	27.00

A. Pengujian pengaruh sederhana faktor tunggal Sistem Tanam

No	Sistem Tanam	Rata-Rata	T1		T2		Notasi
			213.00		198.50		
1	T1	213.00	0.00	ns			a
2	T2	198.50	14.50	ns	0.00	ns	a
UJD 5%			25.18		26.28		
P			2		3		

A. Pengujian pengaruh sederhana faktor tunggal Biochar

No	Biochar	Rata-Rata	B1		B2		Notasi
			210.75		200.75		
1	B1	210.75	0.00	ns			a
2	B2	200.75	10.00	ns	0.00	ns	a
UJD 5%			25.18		26.28		
P			2		3		

B. Jumlah Daun (helai)

Tabel Anova

Sistem tanam	Biochar	Ulangan				Total	Rata-rata	STDEV
		1	2	3	4			
T1	B1	18	19	19	19	75	19	0.5
	B2	18	19	18	19	74	18	0.58
T2	B1	18	19	18	18	73	18	0.5
	B2	18	19	19	19	75	18	0.5
Jumlah		72	76	74	75	297	18	
Rata-rata		18	19	18.5	18.8			

Tabel 2 arah (Total)

Sistem tanam	Biochar		Total
	B1	B2	
T1	75	74	149
T2	73	75	148
total	148	149	297

Sidik ragam

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	Notasi
Ulangan	3	2.1875					
Perlakuan sistem tanam	3	0.6875					
biochar	1	0.0625	0.0625	0.14754	5.12	10.56	ns
sxb	1	0.5625	0.5625	1.32787	3.84	6.64	ns
Galat	9	3.8125	0.42361				
Total	15	3.9375	0.2625				
FK	5513.06	CV	6.61964				

C. Kandungan Klorofil ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$)

Tabel Anova

Sistem tanam	Biochar	Ulangan				Total	Rata-rata	STDEV
		1	2	3	4			
T1	B1	455.5	462.3	409.5	301.5	1628.8	407.2	74.27
	B2	499.7	384.3	551.6	520	1955.6	488.9	72.93
T2	B1	477.9	387.7	484.3	452.4	1802.3	450.6	44.12
	B2	447.5	380.4	548.9	387.7	1764.5	441.1	77.88
Jumlah		1881	1615	1994	1662	7151.2	446.95	
Rata-rata		470.2	403.7	498.6	415.4			

Tabel 2 arah (Total)

Sistem tanam	Biochar		Total
	B1	B2	
T1	1628.8	1955.6	3584.4
T2	1802.3	1764.5	3566.8
Total	3431.1	3720.1	7151.2

Sidik ragam

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	Notasi
Ulangan	3	24286					
Perlakuan sistem tanam	3	13547.7					
biochar	1	19.36	19.36	0.00269	5.12	10.56	ns
sxb	1	5220.06	5220.06	0.72445	4.54	8.68	ns
Galat	1	8308.32	8308.32	1.15305	3.84	6.63	ns
Total	9	64849.8	7205.53				
Total	15	70089.2	4672.61				
FK	3196229	CV	0.24906				

D. Biomassa tanaman (gram/ tanaman)

Tabel Anova

Sistem tanam	Biochar	Ulangan				Total	Rata-rata	STDEV
		1	2	3	4			
T1	B1	89.31	125.3	113.46	165.99	494.07	123.52	32.03
	B2	126.3	141.5	122.09	107.57	497.44	124.36	13.94
T2	B1	119	106.7	83.03	115.13	423.85	105.96	16.14
	B2	98.16	114.9	132	167.68	512.78	128.20	29.73
Jumlah		432.8	488.4	450.58	556.37	1928.1	120.51	
Rata-rata		108.2	122.1	112.65	139.09			

Tabel 2 arah (Total)

Sistem tanam	Biochar		Total
	B1	B2	
T1	494.07	497.44	991.51
T2	423.85	512.78	936.63
Total	917.92	1010.22	1928.14

Sidik ragam

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	Notasi
Ulangan	3	2244.06					
Perlakuan sistem tanam	3	1178.23					
biochar	1	188.238	188.238	0.22433	5.12	10.56	ns
sxb	1	532.456	532.456	0.63454	4.54	8.68	ns
Galat	1	457.532	457.532	0.54525	3.84	6.64	ns
Total	9	7552.05	839.117				
	15	8272.74	551.516				
FK	232357.7	CV	0.37896				

E. Laju Asimilasi (gram /cm)

Tabel Anova

Sistem tanam	Biochar	Ulangan				Total	Rata-rata	STDEV
		1	2	3	4			
T1	B1	65.22	63.67	63.17	62.15	254.21	63.55	1.28
	B2	74.11	76.68	82.22	73.75	306.76	76.69	3.91
T2	B1	60.04	66.04	67.65	62.06	255.79	63.95	3.51
	B2	77.16	65.21	64.02	71.07	277.46	69.37	6.04
Jumlah		276.53	271.6	277.06	269	1094.22	68.39	
Rata-rata		69.133	67.9	69.265	67.26			

Tabel 2 arah (Total)

Sistem tanam	Biochar		Total
	B1	B2	
T1	254.21	306.76	560.97
T2	255.79	277.46	533.25
Total	510	584.22	1094.22

Sidik ragam

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	Notasi
Ulangan	3	11.3583					
Perlakuan sistem tanam	3	451.911					
biochar	1	48.0249	48.0249	1.68307	5.12	10.56	ns
sxb	1	344.288	344.288	12.0658	4.54	8.68	**
Galat	1	59.5984	59.5984	2.08867	3.84	6.64	ns
Total	9	256.807	28.5342				
Total	15	649.12	43.2747				
FK	74832.3	CV	1.54814				

Tabel 2 arah (Rata-rata)

Sistem tanam	Biochar		Total
	B1	B2	
T1	63.5525	76.69	70.1213
T2	63.9475	69.365	66.6563
Total	63.75	73.0275	68.3888
UJD			
Sd	3.78		
Nilai UJD 5%			
p	2	3	4
Sd	3.78	3.78	3.78
SSR(α, p, v)	3.19	3.33	3.42
UJD = Sd x			
SSR(α, p, v)	12.05	12.58	12.92

A. Pengujian pengaruh sederhana faktor tunggal Sistem Tanam

No	Sistem Tanam	Rata-Rata	T1		T2		Notasi
			70.12		66.66		
1	T1	70.12	0.00	ns			a
2	T2	66.66	3.47	ns	0.00	ns	a
UJD 5%			12.05		12.58		
P			2		3		

A. Pengujian pengaruh sederhana faktor tunggal Biochar

No	Biochar	Rata-Rata	B2		B1		Notasi
			73.03		63.75		
1	B2	73.03	0.00	ns			a
2	B1	63.75	9.28	ns	0.00	ns	a
UJD 5%			12.05		12.58		
P			2		3		

F. Luas Daun

Tabel Anova

Sistem tanam	Biochar	Ulangan				Total	Rata-rata	STDEV
		1	2	3	4			
T1	B1	515.3	441.4	532.01	575.4	2064	516.0	55.84
	B2	400.3	557.2	532.89	499.5	1990	497.5	68.98
T2	B1	495.6	454.2	554.83	446.7	1951	487.8	49.57
	B2	444.5	572.4	521.61	510.7	2049	512.3	52.60
Jumlah		1856	2025	2141.3	2032	8054	503.4	
Rata-rata		463.9	506.3	535.34	508.1			

Tabel 2 arah (Total)

Sistem tanam	Biochar		Total
	B1	B2	
T1	2064.02	1989.85	4053.87
T2	1951.36	2049.15	4000.51
total	4015.38	4039	8054.38

Sidik ragam

SK	Db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	Notasi
Ulangan	3	10441.2					
Perlakuan sistem tanam	3	2060.96					
biochar	1	177.956	177.956	0.03892	5.12	10.56	ns
sxb	1	34.869	34.869	0.00763	4.54	8.68	ns
Galat	1	1848.14	1848.14	0.40423	3.84	6.63	ns
Total	9	41148.5	4572.06				
FK	15	41361.3	2757.42				
FK	4054565	CV	0.33182				

G. Laju Pertumbuhan

Tabel Anova

Sistem tanam	Biochar	Ulangan				Total	Rata-rata	STDEV
		1	2	3	4			
T1	B1	0.019	0.53	0.78	0.01	1.34	0.33	0.38
	B2	0.67	0.9	0.76	0.05	2.38	0.60	0.38
T2	B1	0.76	0.65	0.45	0.013	1.87	0.47	0.33
	B2	0.019	0.87	0.43	0.12	1.44	0.36	0.38
Jumlah		1.468	2.95	2.42	0.193	7.03	0.44	
Rata-rata		0.367	0.738	0.605	0.0483			

Tabel 2 arah (Total)

Sistem tanam	Biochar		Total
	B1	B2	
T1	1.339	2.38	3.719
T2	1.873	1.439	3.312
Total	3.212	3.819	7.031

Sidik ragam

SK	Db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	Notasi
Ulangan	3	1.09811					
Perlakuan sistem tanam	3	0.16936					
biochar	1	0.01035	0.01035	0.05279	5.12	10.56	Ns
sxb	1	0.02303	0.02303	0.11742	4.54	8.68	Ns
Galat	1	0.13598	0.13598	0.69336	10.13	34.12	Ns
Total	9	1.76502	0.19611				
FK	15	1.79841	0.11989				
CV	3.08969		1.49691				

H. Indeks vigor benih (%)

Tabel Anova

Sistem tanam	Biochar	Ulangan				Total	Rata-rata	STDEV
		1	2	3	4			
T1	B1	80	100	100	90	370	92.5	9.57
	B2	100	90	100	80	370	92.5	9.57
T2	B1	90	80	70	90	330	82.5	9.57
	B2	100	100	90	80	370	92.5	9.57
Jumlah		370	370	360	340	1440	90	
Rata-rata		92.5	92.5	90	85			

Tabel 2 arah (Total)

Sistem tanam	Biochar		Total
	B1	B2	
T1	370	370	740
T2	330	370	700
Total	700	740	1440

Sidik ragam

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	Notasi
Ulangan	3	150					
Perlakuan sistem tanam	3	300					
biochar	1	100	100	9	5.12	10.56	ns
sxb	1	100	100	9	4.54	8.68	ns
Galat	1	1200	1200	108	3.84	6.64	**
Total	9	100	11.1111				
Total	15	1400	93.3333				
FK	129600	CV	2.84605				

Tabel 2 arah (Rata-rata)

Sistem tanam	Biochar		Total
	B1	B2	
T1	92.5	92.5	92.5
T2	82.5	92.5	87.5
Total	87.5	92.5	90

UJD			
Sd	2.36		
Nilai UJD 5%			
p	2	3	4
Sd sistem tanam	2.36	2.36	2.36
SSR(α, p, v)	2.90	3.04	3.13
UJD = Sd x			
SSR(α, p, v)	6.84	7.17	7.38

A. Pengujian pengaruh sederhana faktor Sistem Tanam (T) pada B1 yang sama

No	Perlakuan	Rata-Rata	T1B1		T2B1		Notasi
			92.50		82.50		
1	T1B1	92.50	0.00	ns			A
2	T2B1	82.50	10.00	*	0.00	ns	B
UJD 5%			6.84		7.17		
P			2		3		

A. Pengujian pengaruh sederhana faktor Sistem Tanam (T) pada B2 yang sama

No	Perlakuan	Rata-Rata	T1B2		T2B2		Notasi
			92.50		92.50		
1	T1B2	92.50	0.00	ns			A
2	T2B2	92.50	0.00	ns	0.00	ns	A
UJD 5%			6.84		7.17		
P			2		3		

Tabel 2 arah Sistem Tanam x Biochar

Sistem Tanam	Biochar			
	B1		B2	
T1	92.50	A	92.50	A
	a		a	
T2	82.50	B	92.50	A
	b		a	

Keterangan
a = Horizontal
A = Vertikal

I. Viabilitas Benih

Tabel Anova

Sistem tanam	Biochar	Ulangan				Total	Rata-rata	STEDEV
		1	2	3	4			
T1	B1	70	70	60	40	240	60	14.1
	B2	40	90	60	100	290	72.5	27.5
T2	B1	50	60	30	80	220	55	20.8
	B2	50	100	80	60	290	72.5	22.2
Jumlah		210	320	230	280	1040	65	
Rata-rata		52.5	80	57.5	70			

Tabel 2 arah (Total)

Sistem tanam	Biochar		Total
	B1	B2	
T1	240	290	530
T2	220	290	510
Total	460	580	1040

Sidik ragam

SK	db	JK	KT	F- Hitung	F- Tabel 5%	F- Tabel 1%	Notasi
Ulangan	3	1850					
Perlakuan	3	950					
sistem							
tanam	1	25	25	0.03965	5.12	10.56	Ns
biochar	1	900	900	1.42731	4.54	8.68	Ns
sxb	1	25	25	0.03965	3.84	6.64	Ns
Galat	9	5675	630.556				
Total	15	6600	440				
FK	67600	CV	0.32107				