BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jagung adalah penyumbang terbesar kedua setelah padi pada sub sektor tanaman pangan (Rustiani, 2015). Prognosa Neraca Komoditas Jagung memperkirakan produksi jagung dalam negeri tahun 2023 mencapai 18,15 juta ton, dengan stok carry over dari tahun 2022 sebesar 3,08 juta ton. Sementara kebutuhan jagung sepanjang tahun 2023 diperkirakan sebanyak 16,98 juta ton. Namun berdasarkan data Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian, ada 3.951 peternak yang tersebar di 7 provinsi dan 40 kabupaten sentra dengan populasi mencapai 17,5 juta ekor dengan estimasi total alokasi jagung yang dibutuhkan sebanyak 63.327 ton (Badan Pusat Statistik, 2018). Kondisi tersebut menunjukkan laju permintaan jagung yang lebih tinggi. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi jagung di Indonesia adalah penggunaan benih varietas unggul, misalnya jagung Hibrida. Jagung hibrida sangat responsif terhadap pemupukan sehingga potensi produksinya juga tinggi yaitu 10–12 ton/ha (Hastini dan Noviana, 2020).

Terdapat beberapa faktor penghambat dalam upaya peningkatan produksi jagung, salah satunya adalah serangan organisme pengganggu tanaman yang menyebabkan penyakit bulai oleh jamur *P. maydis*. Gejala khas penyakit bulai adalah klorosis menyebar sejajar dengan urat daun, pertumbuhan tanaman yang terserang terhambat, dan pada pagi hari terlihat lapisan bubuk putih di bawah permukaan daun (Jatnika dkk, 2013). Tanaman jagung yang terserang *P. maydis* dapat mengalami penurunan produksi sebesar 80 -100%. Hal ini disebabkan tanaman jagung yang terinfeksi *P. maydis* tidak dapat menghasilkan biji (Ridwan dkk, 2015). Tanaman jagung yang terinfeksi masih berumur sangat muda biasanya belum berbuah menyebabkan puso atau gagal panen (Ulhaq dan Masnilah, 2019). Penyebab penyakit bulai ada tiga spesies yaitu *Peronosclerospora maydis, P. philippinensis,* dan *P. sorghi. P. maydis* menyerang tanaman jagung di pulau Kalimantan dan Jawa, *P. sorghi* di pulau Sumatera, dan *P. philippinensis* terdapat di Minahasa, Sulawesi Utara (Hikmawati

Dipindai dengan CamScanner

dkk, 2011). Oleh karena itu, upaya peningkatan produksi jagung perlu dilakukan dengan berbagai cara seperti menyiapkan tempat tumbuh yang baik, dan pemupukan atau pemberian unsur hara yang maksimal. Ini dapat dimanfaatkan pada lahan kering, sehingga dapat dimanfaatkan bagi pembangunan pertanian berkelanjutan. Sistem budidaya yang dilakukan dapat meningkatkan produktivitas tanah dan menekan laju degradasi tanah. Hal ini mampu memugarkan kualitas tanah *in situ* terutama dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Utomo, 2015).

Salah satu solusi untuk pemupukan tanaman jagung di lahan kering adalah pemberian pupuk *slow realese* yang memiliki kelarutan hara yang kecil dan dapat memberikan hara dengan gradual (terus-menerus) dalam jangka waktu yang lama. Penggunaan pupuk *slow release* membuat penyerapan hara menjadi lebih besar dan kehilangan hara akibat pencucian akan lebih kecil (Sagala 2018). Pupuk *slow realease* ini dapat diperoleh dengan mencampur pupuk NPK kimia dengan biochar.

Biochar dapat digunakan sebagai pembenah tanah dan dapat menaikkan pH tanah (Solaiman dan Anawar, 2015), Hal ini berkaitan dengan peran biochar yang dapat meningkatkan retensi air dan unsur hara. Karakter fisik biochar seperti luas permukaan, bentuk, struktur, dan porositas, berperan penting terhadap retensi air tanah (Andrenelli et al., 2016; Liu et al., 2017), retensi hara dan aerasi (Drahansky et al., 2016). Selain itu, biochar dapat memperbaiki sifat kimia tanah seperti pH tanah (Agegnehu et al., 2017)Penelitian ini bertujuan untuk melihat karakteristik morfologi tanaman jagung terkena penyakit bulai yang diberi pupuk *slow release*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas pokok permasalahan yang menjadi objek rumusan dalam penelitian ini adalah: melihat karakteristik morfologi tanaman jagung terkena penyakit bulai yang diberi pupuk *slow release*?

Dipindai dengan CamScanner

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: ini bertujuan untuk melihat karakteristik morfologi tanaman jagung terkena penyakit bulai yang diberi pupuk *slow release*.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai sumber informasi bagi mahasiswa dan kalangan petani khuhususnya petani jagung.

Dipindai dengan CamScanner

BAB ll. TINJAUN PUSTAKA

2.1. Karakteristrik Tanaman Jagung (Zea mays L.)

2.1.1. Klafikasi jagung

Tanaman jagung menurut (Paeru dan Dewi, 2017) sebagai berikut :

Kingdom: *Plantae*

Divisi: *Spermatophyta*

Subdivisi: *Angiospermae*

, Kelas*: Monocotyledone*

Ordo: *Graminae, Famili: Graminaceae*

Genus: *Zea*

Spesies: *Zea mays L*



Gambar 1 .Tanaman jagung (*Zea mays L.*)

2.1.2. Morfologi

1. Biji

Biji jagung tunggal berbentuk pipih dengan permukaan atas cembung dasar cekung dan runcing. Biji terdiri dari tiga bagian yaitu pericarp, endosperm, dan

Dipindai dengan CamScanner

embrio. Pericarp atau kulit merupakan lapisan terluar pembungkus. Endosperma merupakan bagian atau lapisan kedua sebagai cadangan makanan benih (Paeru dan Dewi, 2017).

1. Daun

Genotipe jagung bervariasi dalam hal panjang, lebar, ketebalan, sudut, dan warna pigmentasi daun. Lebar helaian daunnya sangat sempit (<5 cm), sempit (5,1-7 cm), sedang (7,1-9 cm), lebar (9,1-11 cm), hingga sangat lebar (>11 cm) (Subekti dkk, 2008).

2.Batang

Batang jagung tidak bercabang dan kaku. Bentuk cabangnya silindris dan konsisten di beberapa segmen serta segmen buku. Ketinggiannya tergantung pada varietas dan lokasi penanaman, umumnya sekitar 60-250 cm (Paeru dan Dewi, 2017).

3.Akar

Jagung mempunyai akar serabut dengan tiga jenis akar yaitu akar mani, akar adneksa, dan akar kait atau akar penopang. Akar mani adalah akarnya berkembang dari radikula dan embrio. Akar Adventif adalah akar yang asli berkembang dari sebuah simpul di ujung mesokotil. Akar kait atau penyangga adalah akar petualang yang muncul di dua atau tiga titik di atas tanah (Subekti et al.,2008)

4.Bunga

Bunga jagung juga merupakan bunga tidak lengkap karena tidak memiliki kelopak dan sepal. Alat kelamin jantan dan betina juga terdapat pada bunga yang berbeda sehingga disebut bunga tidak sempurna. Bunga jantan terdapat pada ujung batang. Bunga betina terdapat pada daun ke-6 atau ke-8 dari bunga jantan (Paeru dan Dewi, 2017).

Dipindai dengan CamScanner

5.Rambut jagung

Rambut jagung merupakan kepala putik dan kepala putik dari buah Zea mays L., berupa benang ramping, lemas, agak mengkilat, panjang 10-25 cm dan diameter sekitar 0,4mm. Rambut jagung (sutra) merupakan perpanjangan dari saluran Ovarium stylar matang pada tongkolnya. Rambut jagung tumbuh panjang 30,5 cm atau lebih sehingga keluar dari ujung kelobot. Rambut jagung panjang tergantung pada panjang tongkol dan sekamnya (Subekti et al, 2008) Berdasarkan penelitian, rambut jagung mengandung protein, vitamin, karbohidrat, kalsium, kalium, magnesium dan garam natrium, minyak atsiri, steroid seperti sitosterol dan stigmasterol, dan senyawa antioksidan seperti alkaloid, saponin, tanin dan flavonoid (Nuridayanti, 2011). Berdasarkan penelitian mengenai Aktivitas antioksidan rambut jagung rebus diperoleh nilai IC50 (Inhibitory). Konsentrasi) rambut jagung rebus dengan fraksi etil asetat, ekstrak metanol, fraksi air berturut-turut adalah 131,20 ppm, 147,10 ppm, 269,63 ppm. Aktivitas Fraksi antioksidan etil asetat, metanol dan air tergolong sedang (Samin, Bialangi, dan Salimi, 2014).

6.Tongkol

Tanaman jagung menghasilkan satu atau beberapa tongkol. Tongkolnya munculDari bukunya, ruas-ruasnya berbentuk tunas yang kemudian berkembang menjadi tongkol. Pada Tongkolnya berisi biji jagung yang tersusun rapi. Dalam satu tongkolnya ada 200-400 benih (Paeru dan Dewi, 2017).

2.2. Syarat Tumbuh Tanaman Jagung

Tanaman jagung dapat tumbuh hampir di semua jenis tanah. Jagung akan tumbuh baik pada tanah yang subur, gembur dan kaya humus serta mempunyai aerasi dan drainase yang baik. Tanah yang mengandung debu yang banyak mengandung unsur hara dan humus merupakan tanah yang baik untuk tanaman jagung.

Dipindai dengan CamScanner

1. Iklim

Pada lahan tanpa irigasi, tanaman jagung memerlukan curah hujan yang ideal tidak lebih dan tidak kurang yaitu sekitar 85 – 200 mm/bulan dan harus merata. Dalam fase Untuk pembungaan dan pengisian biji, tanaman jagung perlu mendapat air yang cukup. Lebih disukai jagung ditanam pada awal musim hujan atau menjelang musim kemarau. Tanaman jagung menginginkannya suhu antara 21 – 34◦C, namun idealnya pada suhu 23 – 27◦C. Sementara itu sedang berlangsung Perkecambahan biji jagung memerlukan suhu sekitar 30◦C (Budiman, 2013).

2. Ketinggian tempat

Menurut Paeru dan Dewi (2017), tanaman jagung dapat dibudidayakan di dataran rendah dataran rendah dan dataran tinggi. Namun jagung di Indonesia umumnya dibudidayakan di dataran rendah rendah, baik di lahan kering, sawah tadah hujan maupun sawah irigasi. Dan di dataran Tanaman jagung dapat tumbuh pada ketinggian antara 1000 – 1.800 meter di atas permukaan laut. Dan daerah dengan ketinggian antara 0 – 600 meter diatas permukaan laut merupakan ketinggian yang optimal untuk pertumbuhan tanaman jagung.

3. Jenis tanah

Paeru dan Dewi (2017), mengatakan tanaman jagung dapat tumbuh maksimal Jika tanah subur, gembur dan kaya humus maka produktivitas akan meningkat akan tinggi dan jagung akan tumbuh baik dengan tingkat keasaman tanah berkisar antara 5,5 – 7 namun yang terbaik adalah dengan pH 6,8. Pada tanah yang teksturnya berat, jagung masih bisa ditanam dengan hasil yang baik dan dengan pengelolaan lahan yang baik. Sedangkan untuk tanah bertekstur Tanah liat/lempung berlanau merupakan tanah yang paling baik untuk pertumbuhan tanaman jagung (Budiman, 2013).

Dipindai dengan CamScanner

2.3. Penyebab Penyakit Bulai

Faktor lingkungan dan struktur morfologi daun tumbuhan Jagung merupakan pemicu utama kegagalan konidia berkecambah. Perkecambahan adalah kondisi terlemah dan paling sensitif terhadap perubahan faktor lingkungan (Agrios, 2005). Mengubah kondisi lingkungan yang drastis akan menyebabkan kematian tabung kecambah untuk mencegah infeksi. Selain itu, perkecambahan membutuhkan suhu dan kelembaban yang sesuai dalam bentuk lapisan air pada permukaan tanaman atau tanah. Kondisi basah atau pembentukan lapisan air ini pasti memerlukan waktu yang cukup lama hingga patogen mampu masuk atau menembus ke dalam sel atau jaringan. Jika hanya berlangsung sebentar, patogen akan muncul mengering dan mati, sehingga gagal melakukan serangan (Purnomo, 2006).

Penyakit bulai di Indonesia umumnya disebabkan oleh *P. Maydis, P. Sorghi,* atau *P. Phillipinensis*. Secara morfologi *P. Maydis* paling banyak menyerang tanaman jagung di Jawa Tengah dan Jawa Timur, *P. Sorghi* paling sering menyerang tanaman jagung di Sumatera Utara dan Jawa Barat. Penyebab penyakit bulai di Provinsi Lampung khususnya masih menjadi kontroversi. Secara tradisional, penyakit bulai di Provinsi Lampung disebabkan oleh *P. Maydis,* namun pengujian molekuler modern menunjukkan hal yang berbeda. Konidia mulai matang pada jam empat pagi dan pada jam lima pagi banyak yang sudah berkecambah. Proses pembentukan konidia dan konidiofor sangat dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban. Konidia dan konidiofor terbentuk pada kelembaban tinggi (kurang lebih 90%) dan suhu di bawah 24 derajat Celcius. Jika daun yang terserang sudah tua, mati dan kering, spesies tertentu dapat menemukan ospora di bagian tersebut yang dapat bertahan hidup di dalam tanah. Pengendalian penyakit bulai umumnya dikendalikan secara terpadu. Pengendalian dilakukan dengan pemilihan benih dan waktu tanam yang tepat. Hal yang perlu diwaspadai dalam penggunaan benih hibrida adalah efektivitas benih tersebut terhadap penyakit bulai akan menurun seiring berjalannya waktu dan suatu saat akan rentan.

Dipindai dengan CamScanner

Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa hal. Pertama, patogen penyebab penyakit bulai dapat beradaptasi dengan membentuk varian baru melalui proses mutasi, sehingga menjadi patogen dengan virulensi lebih tinggi dari sebelumnya, yang sebelumnya rentan terhadap fungisida dan menjadi resisten terhadap fungisida yang digunakan. Gejala penyakit bulai ini terlihat dengan adanya klorosis memanjang sejajar urat daun dengan batas yang terlihat jelas antara daun sehat dan sakit. Pada pagi hari pada permukaan atas dan bawah daun terdapat warna putih seperti tepung (Sugiono, 2016).

Penyakit bulai umumnya banyak ditemukan di dataran rendah dan jarang menyerang di daerah dataran tinggi pada ketinggian 900-1.200m Infeksi hanya terjadi jika ada air, baik embun maupun air air hujan atau air selokan. Pada malam hari di corong daun Tanaman jagung muda selalu mempunyai saluran air. Suhu sekitar pada malam hari hingga dini hari dengan suhu dan kondisi di bawah 24°C Daun yang berembun memicu terbentuknya sporangia tinggi (Yasin dkk, 2015).

Penyebaran penyakit bulai dipengaruhi oleh beberapa faktor faktor, termasuk jarak tanaman, angin dan hujan. Meskipun Patogen ini bersifat sistemik pada benih, tetapi jika benih dikeringkan sampai 14%, maka mereka tidak lagi terinfeksi. Secara spesifik, *P. sorghi* ditularkan melalui tanah dan udara. Sementara dua spesies lainnya hanya hidup di air. hal ini disebabkan karena P. sorghi menghasilkan oospora yang bertahan di dalamnya tanah dan menginfeksi akar tanaman inang. Angin diketahui merupakan salah satu penyebar konidia patogen yang dapat menjangkau jarak jauh. Aplikasi konidia *Peronosclerospora spp*. di musim kemarau sangat bagus karena kecepatan angin lebih tinggi dibandingkan saat musim Hujan. Pada bulan kemarau, kecepatan angin menjadi pemicu utamanya untuk pelepasan spora. Dengan kecepatan angin yang tinggi, spora dapat dilepaskan secara paksa dari penyangganya dan lalu menyebarkannya (Adenle dan Cardwell, 2000).

Arah angin menguntungkan bagi patogen, seperti patogen yang menghasilkan spora di tempat spora berada permukaan daun atau sedikit menonjol pada permukaan

Dipindai dengan CamScanner

tanaman. 21 Hembusan angin akan menerbangkan spora menuju tanaman inang baru sesuai arah angin (Purwanto et Al, 2016). Namun, hembusan angin terlalu kencang Ia juga diketahui mempercepat pengeringan permukaan tanaman, sehingga bila ada patogen yang sedang dalam proses infeksi bisa menggagalkan proses ini (Nurhayati, 2011).

Faktor morfologi tumbuhan meliputi perbedaan kepadatan Stomata daun mempengaruhi besarnya infeksi penyakit. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Agustamia dkk, 2016), menunjukkan bahwa semakin tinggi kepadatan stomata daun jagung, intensitas serangan penyakit bulai juga semakin meningkat tinggi. Hal ini tentu saja mempengaruhi kandungan klorofil pada daun yang akan semakin rendah.

2.4. Ciri-Ciri Penyakit Bulai

Penyakit bulai mulai muncul saat tanaman masih muda antara 2-4 minggu setelah tanam dan serangan penyakit mulai konstan pada saat ini minggu ke 5 atau sekitar 42 HST seperti terlihat pada Gambar 2. Gejala Yang terlihat adalah pertumbuhan tanaman jagungnya lambat dan terlihat kerdil, selain itu Daun tampak hijau keputihan karena klorosis daun. Daun mulai terlihat keriting dan agak melengkung serta mempunyai garis-garis dalam urat daun. Terdapat bintik-bintik pada daun tua berwarna kecoklatan dan mengandung bubuk kecoklatan seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Gejala penyakit bulai pada daun jagung yang diambil dari A permukaan atas daun tanaman jagung; dan B keseluruhan bagian dari tanaman jagung

Dipindai dengan CamScanner

Peronosclerospora spp. menyerang tanaman muda, Gejala mulai terlihat saat tanaman berumur 2-3 MST. Penyakit 27 dapat dikenali dari terbentuknya struktur mirip jamur tepung di permukaan daun. Umumnya jumlah petani tidak mencukupi abaikan keberadaan tanaman yang sakit dan peliharalah sampai dewasa. Artinya terdapat sumber inokulum penyakit bulai Bahkan dapat dengan mudah dijumpai di perkebunan jagung. sementara petani juga tidak melakukan tindakan pengendalian penyakit (Suswanto, 2009).

Daun yang baru dibuka pada tanaman yang terinfeksi Jamur berbulu halus memiliki bintik-bintik klorosis kecil. Bercak ini akan terjadi berkembang menjadi jalur yang sejajar dengan tulang induk berwarna putih sampai kekuningan pada permukaan daun, diikuti dengan oleh garis klorosis. Daunnya kaku, tegak dan menyempit karena adanya benang patogen internal ruang antar sel (Semangun, 2004). Ciri khas lainnya, pada pagi hari pukul Bagian bawah daun memiliki lapisan tepung berwarna putih. Gejala yang ditemukan ketika akar tanaman jagung dicabut terlihat Akar yang bergerombol tidak berkembang sehingga mengganggu proses pemindahan unsur hara ke daun dan seluruh tanaman sehingga muncul pucat.

2.5. Biochar

Biochar adalah arang yang diberikan ke tanah dan tanaman untuk memperbaiki tanah. Biochar juga dapat menyimpan karbon di dalam tanah. Pengayaan karbon dalam tanah melalui penambahan biochar berpengaruh baik dalam memulihkan sifat tanah. Dalam hal ini, hasil limbah pertanian menjadi daya tarik untuk dimanfaatkan sebagai pembenah tanah yaitu sebagai bahan baku pembuatan biochar. Oleh karena itu pengaruh pemberian biochar sebagai pembenah tanah terhadap perbaikan sifat kimia tanah pada tanah bertekstur liat dapat dilihat dari serapan unsur hara tanaman indikator yaitu jagung. Hasil penelitian Yuanita (2015), Sebagai pembenah tanah, biochar dapat digunakan untuk mengatasi masalah tanah dan banyak digunakan sebagai pembenah tanah. Biochar biasanya berguna dalam menaikkan pH tanah

Dipindai dengan CamScanner

(Solaiman dan Anawar, 2015), dan menyediakan unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium (Schnell et al., 2011)

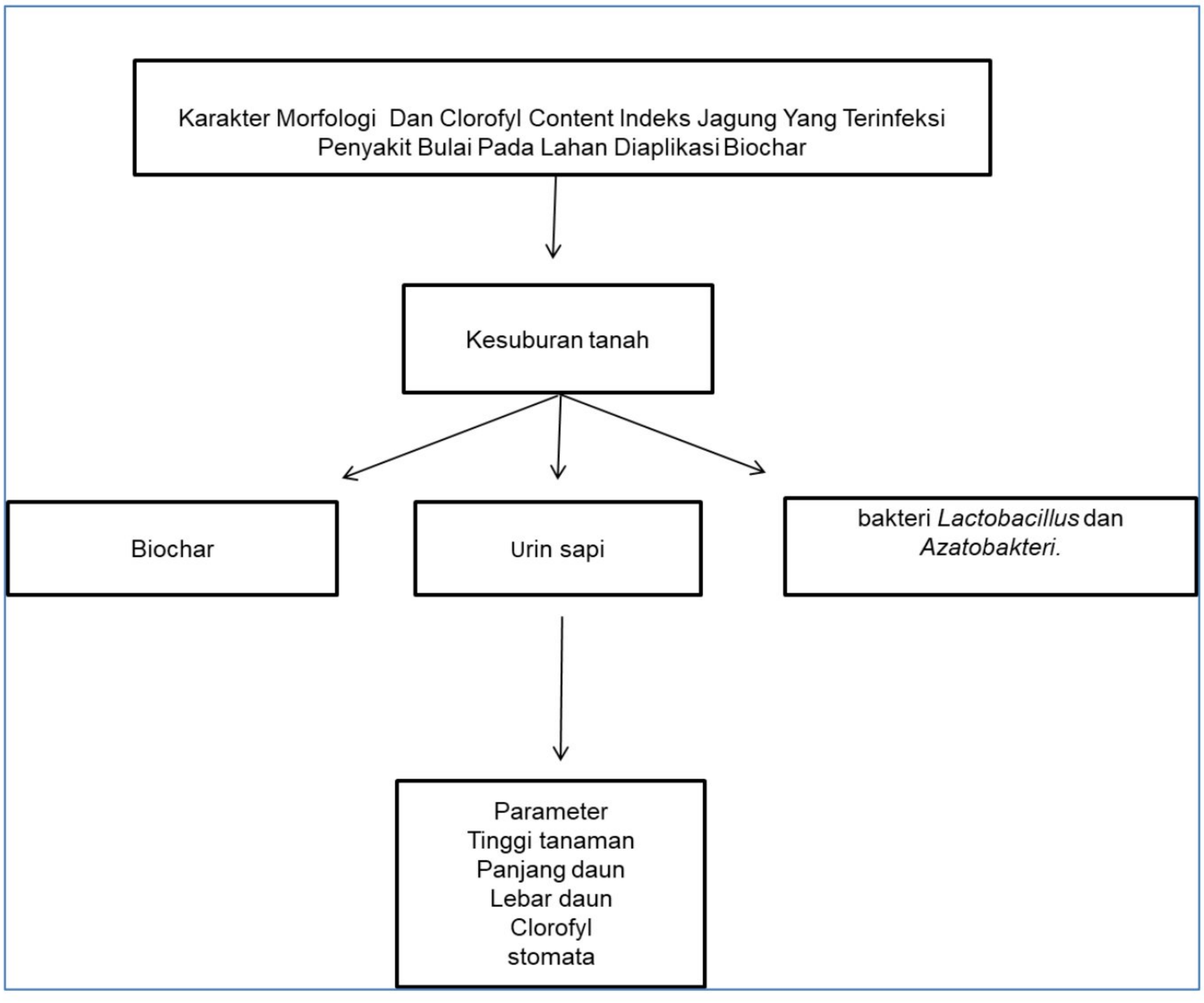
Lempung di Psamment dapat mengubah kelas tekstur tanah dari lempung berpasir menjadi lempung berpasir, meningkatkan pori-pori drainase lambat (2,36% vol menjadi 8,64% vol) dan pori air tersedia (4,65% vol menjadi 14,40% vol). Karakterisasi fisikokimia merupakan konsep dasar produksi biochar sebagai fixing agent (Gul et al., 2015). Ini terkait dengan Sifat fisikokimia biochar yang dihasilkan selama pirolisis. Karena dapat menyebabkan perubahan nutrisi tanah dan ketersediaan karbon, memberikan perlindungan fisik mikroorganisme menjadi predator sehingga mengubah keragaman mikroba dan jasa ekosistem tanah (Lehmann et al., 2011). Struktur biochar dengan luas permukaan yang tinggi memberikan perlindungan bagi bakteri, dan mempengaruhi pengikatan kation dan anion nutrisi penting (Rawat et al., 2019).Selain itu struktur molekul biochar menunjukkan tingkat stabilitas kimia yang tinggi dan perlekatan mikroba. Efek peningkatan biochar pada Sifat tanah berdampak langsung pada pertumbuhan tanaman karena ketersediaan udara dan air di zona akar. Biochar diproduksi oleh pirolisis suhu rendah, ditandai dengan grade volatil tinggi dengan kandungan substrat yang mudah terurai, sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman (Robertson et al., 2012; Mukherjee & Zimmerman, 2013)

Oleh karena itu upaya peningkatan produksi jagung perlu dilakukan dengan berbagai cara seperti menyiapkan tempat tumbuh yang baik, pemupukan atau pemberian unsur hara yang maksimal, karena tanaman jagung peka terhadap kekurangan hal-hal tersebut. Sehingga pemilihan tanaman jagung sebagai tanaman indikator untuk menilai perbaikan sifat tanah sangat cocok (Purwono, 2012).

Dipindai dengan CamScanner

BAB III. KERANGKA PIKIR DAN HIPOTESIS

3.1. Kerangka pikir



Gambar 3. Kerangka fikir

3.2. Hipotesis

Pupuk *slow realease* merupakan perlakuan terbaik yang dapat mengurangi perbaikan tanah yang terkena penyakit bulai pada tanaman jagung.

Dipindai dengan CamScanner

BAB IV. METODE PENELITIAN

4.1. Tempat dan waktu

Penelitian ini dilaksanakan di lahan milik petani, Desa Parenring kecamatan Lilirilau kabupaten Soppeng. Lintang - 4.343827º , panjang 120.050652º penelitian ini dilaksanakan Pada bulan Agustus sampai dengan November 2023.

4.2. Alat dan Bahan

Alat yang di gunakan dalam penelitian ini ini mesin kultivar, cangkul, sekop, meteran, timbangan digital, penggaris, jangka sorong, label, tali rafia, alat tugal, alat tulis, dan tali.

Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini Bahan yang digunakan yaitu benih jagung hibrida Varietas Bisi-2, biochar tongkol jagung, pupuk *slow release* (kombinasi NPK majemuk+biochar tongkol jagung), pupuk urea, urine sapi, pupuk kandang, bakteri *Bacillus* dan *Azatobacter***.**

4.3. Rangcangan Penelitian

Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan, yaitu:

P0= Tanpa Perlakuan

P1= *slow realease*

P2= *slow realease* + Urine Sapi (525 ml)

P3= *slow realease* + Urine Sapi (252 ml) + Bakteri (30)

4.4. Pelaksanaan Penelitian

4.4.1. Pembuatan Biochar

a. Biomassa tongkol jagung diperoleh dari kebun petani yang telah panen.

Dipindai dengan CamScanner

b. Membuat biochar tongkol jagung dengan cara menyiapkan tongkol jagung yang telah dikeringkan, lalu masukkan tongkol jagung yang yang telah dikeringkan ke dalam drum, didapatkan lalu dibakar. Pembakaran dilakukan selama kurang lebih tiga jam dengan api yang tidak perna mati. Tongkol jagung yang berwarna hitam keseluruhan berarti proses pembakaran telah selesai, selanjutnya mengeluarkan tongkol jagung dari drum. Setelah selesai pembakaran tongkol jagung disiram dengan air agar tidak menjadi debu.

c. tongkol jagung yang sudah dingin kemudian dimasukkan ke dalam karung lalu di cacah. Setelah dicacah kemudian dimasukkan lagi ke dalam karung.

4.4.2. Pengolahan Lahan

Pengolahan lahan dilakukan dengan cara membersikan gulma, lalu mengunakan cultivator sampai gembur. Kemudian membuat bedengan dengan ukuran 450 x 240 cm, dengan jarak antar bedengan 100 cm.

4.4.3. Penanaman

Benih yang di tanam dengan cara tugal. Setiap lubang tanam di isi sebanyak 2 benih, hal ini dilakukan untuk meminimalisir benih yang tidak tumbuh. Penanaman ini dilakukan dengan jarak tanam 20 cm.

4.4.4. pemupukan

Pemupukan dilakukan sebanyak 2 kali menggunakan pupuk urea sebanyak 3 gram.

4.4.5. Pemeliharaan Tanaman

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan dengan menggunakan air yang ada di lahan penelitian dan disiramkan dengan menggunakan gembor. Penyiraman dilakukan setiap hari sebanyak 1 kali sehari. Penyiraman tanaman jagung tidak diilakukan apa bila turun hujan.

Dipindai dengan CamScanner

B. Penyiangan Gulma

Penyiangan gulma dilakukan dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di bedengan dan sekitarnya. Hal ini dilakukan untuk mengunrangi terjadinya persangain dalam menyerap unsur hara di dalam tanah. Setelah penyiangan dilakukan, selanjutnya melakukan pembumbunan. Pembunbunan dilakukan untuk memperkokoh berdirinya tanaman jagung.

C. Pengendalian Hama Dan Penyakit

Pengendalian hama yang menyerang tanaman jagung dilakukan dengan menggunakan cara mengutip(handpacking) namun bila hama yang menyerang sudah tidak dapat dikendalikan dengan cara pengutipan maka dilakukan penyemprotan pestisida.

d. Pemanenan

Pemanenan tanaman jagung dilakukan apabila tanaman sudah berumur 80 sampai 100 hari setelah tanam (HST). Pemanenan tanaman jagung dilakukan dengan memetik tongkol jafung dari tanaman.

4.4.6. Parameter Pengamatan

Adapun parameter pengamatan pada penelitian ini diukur pada 8 mst, yaitu tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), jumlah daun (helai), klorofil konten index, klorofil konten index a, klorofil konten index b. Klorofil konten index mengikuti Persamaan 1 menurut (Goncalves 2008), yaitu:

$$y = a+b\ (cci)^c \quad \ldots\ldots\ldots\

menghasilkan buah. Diambil 1 helai daun setiap perlakuan, sehingga ada 45 helai daun untuk pengukuran cci.

Selain itu dilakukan analisis kandungan N-total, K, dan C-organik metode pengujian Analisis kadar N daun menggunakan metode *Kjehdahl* yang terdiri dari proses destruksi, destilasi, dan titrasi. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan program SAS (Statistical Analysis System) dan uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

a. tinggi tanaman (cm)

tinggi tanaman di ketahui dengan cara mengukur batang yang paling bawah sampai daun yang paling atas. Pengamatan dilakukan mulai 1 MST sampai 7 MST, dengan mengukur tinggi tanaman dari permukaan tanah hingga titik tumbuh tanaman. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran dengan satuan cm.

b. jumlah daun

jumlah daun di ketahui dengan cara menghitung daun yang terbentuk pada setiap tanaman

c. panjang daun

panjang daun diketahui dengan cara menghitung panjang daun yang terbentuk pada tanaman

d. lebar daun

lebar daun diketahui dengan cara menghitung lebar daun yang terbentuk pada tanaman Pengamatan jumlah daun dilakukan mulai 1 MST sampai 7 MST. Jumlah daun dihitung pada saat tanaman berumur satu minggu dan pengamatan dilakukan setiap minggu.

Dipindai dengan CamScanner

e. cloropyl

Klorofil daun diketahui dengan menghitung klorofil daun yang terbentuk pada tanaman.

f.stomata daun

stomata daun diketahui dengan cara memberi kutek pada bawah daun. Pengamatan dilakukan saat tanaman berumur 2 MST (minggu setelah tanam), dengan mengambil daun ke–3 dari pucuk. Setiap petak diambil dua daun. Pembuatan preparat stomata diambil di dua titik yaitu bagian pucuk dan bagian pangkal pada setiap daun dalam mm 2 . Kemudian permukaan bawah daun diolesi kutek bening dan didiamkan hingga mengering. Kutek dikelupas dengan isolasi 25 dan ditempelkan pada kaca preparat lalu diamati di bawah mikroskop. Disetiap bagian yang diamatai (pucuk dan pangkal), diamati pada tiga titik yaitu atas, bawah dan tengah. Lalu dilihat berapa jumlah stomata dalam 1 mm2 , serta ukuran panjang (µm) dan lebar (µm) lubang stomata tersebut.

Dipindai dengan CamScanner

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Karakteristik Morfologi dan Stomata Daun Jagung Terserang Penyakit Bulai

Jagung yang terserang penyakit bulai oleh patogen *P. maydis* ditandai dengan adanya lapisan separti tepung putih dibawah permukaan daun dan menyebabkan klorosis (Gambar 2).



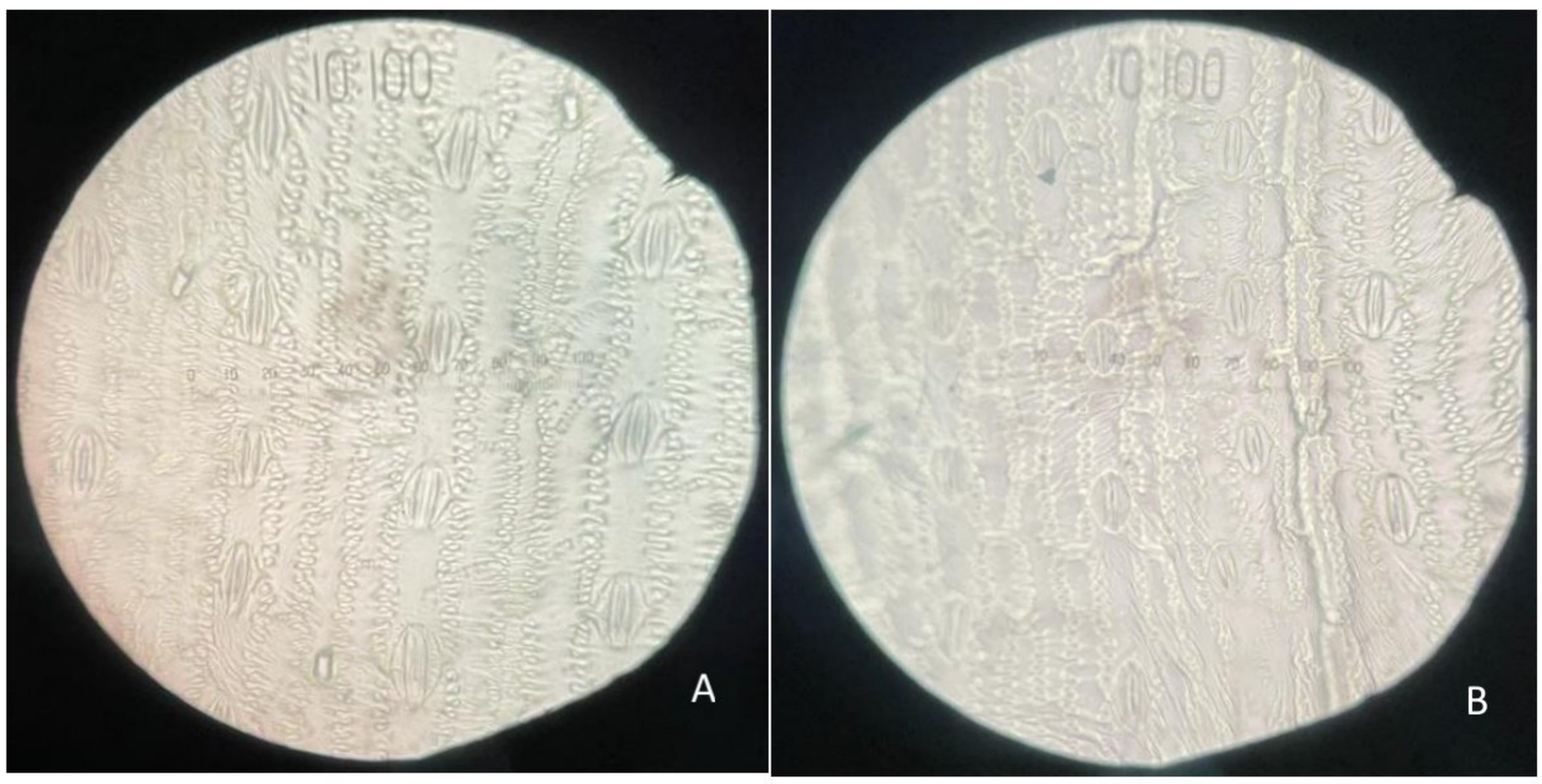
Gambar 4 . Tanaman jagung normal yang diberi NPK sebagai kontrol (A), tanaman yang terkena penyakit bulai (B), dan serbuk putih pada daun jagung yang menunjukan gejala terserang penyakit bulai (C)

Klorosis pada bulai ditandai dengan garis-garis pucat yang sejajar dengan tulang daun. Secara mikroskopis, jamur *P. maydis* memiliki konidiofor berbentuk menyerupai batang, kemudian pada ujung batang terdapat konidia berbentuk bulat. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Ridwan dkk (2015) gejala awal penyakit bulai yaitu munculnya garis-garis kekuningan (klorosis) sejajar tulang daun kemudian klorosis menyebar di seluruh permukaan daun. Terdapat konidiofor berbentuk menyerupai batang, kemudian pada cabang di ujung-ujungnya terdapat spora atau konidia berbentuk bulat (Jatnika dkk., 2013). Tanaman sehat tidak terdapat gejala klorosis pada daun yang ditandai dengan garis-garis pucat yang sejajar dengan tulang daun. Perbedaan warna sangat jelas terlihat antara daun yang sehat dan daun yang terserang penyakit bulai pada masa inkubasi yang merupakan waktu antara permulaan infeksi dengan timbulnya gejala. Tanaman yang tahan

Dipindai dengan CamScanner

terhadap penyakit akan menunjukkan masa inkubasi yang lebih lama dibandingkan dengan tanaman yang rentan.

Jatnika dkk., (2013) melaporkan hasil pengamatan masa inkubasi patogen *P. maydis* pada varietas Pioneer 21 menunjukkan gejala yang muncul pada saat tanaman berumur 7 hari setelah inokulasi. Sementara penelitian Ridwan dkk., (2015) menunjukkan gejala *P. maydis* pada varietas Bonanza muncul pada hari ke 5 setelah inokulasi. Hasil penelitian Turnip dkk., (2015) menunjukkan gejala *P. maydis* muncul pada 2 hari setelah inokulasi. Masa inkubasi yang bervariasi terjadi karena adanya beberapa faktor yang mempengaruhi seperti virulensi patogen, ketahanan inang, serta kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembapan yang mendukung perkembangan patogen.



Gambar 5 Stomata daun jagung normal (A) dan tanaman yang terkena penyakit bulai (B).

penyakit menjadi lebih rendah. Hal tersebut erat kaitannya dengan mekanisme antagonistik *P. fluorescens* dalam mekanisme kompetisi nutrisi, antibiosis, dan ketahanan terinduksi (Nasrun dan Burhanuddin, 2016). Jatnika dkk, (2013) juga melaporkan bahwa pemberian *P. fluorescens* dapat menekan serangan penyakit bulai sebesar 33 hingga 50%. Terdapat pula perbedaan stomata pada daun tanaman jagung normal dan terkena penyakit bulai. Stomata jagung normal mempunyai susunan stomata dan berkas pembuluh yang lebih

Dipindai dengan CamScanner

teratur (Gambar 3A), sedangkan susunan stomata jagung yang terkena penyakit bulai terlihat tidak teratur, cenderung tertutup dengan berkas yang tidak rapih (Gambar 3B). Hal ini menyebabkan kurangnya suplai nitrogen ke tanaman melalui daun. Pramitasari et al,. (2016) menyatakan suplai nitrogen sangat mempengaruhi pertumbuhan organ vegetatif tanaman. Jumlah, panjang, lebar, dan kerapatan stomata daun jagung tertinggi pada pemberian pupuk slow release + urin sapi + bakteri, sedangkan luas bukaan stomata tertinggi pada perlakuan kontrol (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata ukuran, kerapatan, dan luas bukaan stomata (mm) tanaman jagung normal dan terkena bulai setelah aplikasi pupuk slow realese pada 8 minggu setelah tanam

Kombinasi pupuk *slow release*	Stomata Daun Jagung				
	Jumlah	**P**anjang	**L**ebar	Ker**apatan**	Luas **B**uk**a**an
Kontrol (p0)	13	23	4	0,64	72,22
Pupuk *slow release* (p1)	14	17	2	1,37	26,06
Pupuk *slow release* + Urine sapi (p2)	11	26	3	0,91	61,23
Pupuk *slow release* + Urine sapi + Bakteri (p3)	16,5	23	2,5	1,30	41,21

5.1.1 Pertumbuhan Jagung Terkena Bulai diaplikasi Pupuk Slow Release

Pertumbuhan jagung tanaman normal (tidak terkena bulai) dibandingkan tanaman terkena penyakit bulai ditunjukkan pada Tabel 2.

Table 2. Rata-rata diameter batang, jumlah daun, dan tinggi tanaman jagung normal dan terkena bulai setelah aplikasi pupuk slow realese yang diamati selama 8 minggu setelah tanam

Dipindai dengan CamScanner

Kombinasi pupuk *slowrelease*	Diameter Batang(cm) Tanaman		Jumlah daun (helai)		Tinggi tanaman(cm)	
	Normal	Bulai	Normal	Bulai	Normal	Bulai
Kontrol (p0)	2,04 ^{a}	0,59 ^{a}	7.4 ^{b}	4.34 ^{a}	131.60 ^{b}	39.43 ^{b}
Pupuk *slow release* (p1)	2,50 ^{a}	1,61 ^{a}	11.13 ^{a}	4.40 ^{a}	185.00 ^{a}	66.96 ^{a}
Pupuk *slow release* + Urine sapi (p2)	2,10 ^{a}	1,13 ^{b}	12.10 ^{a}	4.10 ^{a}	203.53 ^{a}	69.07 ^{a}
Pupuk *slow release* + Urine sapi + Bakteri (p3)	2,10 ^{a}	0,74 ^{c}	11.40 ^{a}	3.62 ^{a}	162.73 ^{ab}	34.88 ^{b}

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidakk berbeda nyata pada uji lanjut DMRT α 5%.

Tabel 2 menunjukkan baik pada tanaman normal (TN) maupun pada tanaman terkena bulai, penggunaan pupuk slow release memiliki pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibandingkan kontrol. Pupuk *slow release* merupakan kombinasi antara pembenah tanah (biochar) yang dapat memaksimalkan sifat fisik tanah untuk pertumbuhan dan NPK majemuk yang berperan penting dalam tersedianya unsur hara di dalam tanah untuk menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman. Pertumbuhan terbaik pada pemberian pupuk slow release yang ditambahkan urin sapi. Namun demikian, pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan pupuk kimia. Hal ini disebabkan karena sifat pupuk organik hayati yang bersifat lambat terutama di awal pertumbuhan (Gubali, et al., 2015).

Hasil pada penelitian ini sejalan dengan penelitian Usodri et al. (2021), yang menunjukkan pemberian pupuk *slowrealese* mampu mengoptimalkan pertumbuhan bibit jagung hibrida di pembibitan utama pada seluruh variabel pengamatan yang diamati. Selain itu, Hutapea et al. (2014) menambahkan pupuk slow realease mampu

Dipindai dengan CamScanner

memacu pertumbuhan jagung yang terinfeksi penyakit bulai pada variabel tumbuh diameter batang, jumlah daun, dan tinggi tanaman. Peranan pupuk slowrealease Majemuk sebagai pupuk kombinasi lainnya juga memliki kandungan unsur hara yang cukup tinggi yang dapat membantu mencegah dan meningkatkan ketahanan terhadap penyakit. Wijayanto dan Sucahyono (2019) menyatakan tanaman yang kekurangan unsur K lebih mudah terinfeksi. Tinggi tanaman dan jumlah daun erat kaitannya dengan berat basah. Apabila tinggi tanaman dan jumlah daun mengalami pertambahan maka berat basah tanaman akan mengalami pertambahan.

Bahan organik berupa biochar tongkol jagung merupakan salah satu amelioran yang berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah walaupun memiliki aktifitas dekomposisi yang lambat. Aktifitas dekomposisi yang lambat ini menyebabkan jenis bahan organik ini memiliki sifat slow release. Kompos tergolong pupuk slow release dalam jangka waktu tertentu akan melepaskan unsur hara yang terkandung secara perlahan dan terus menerus sehingga pencucian unsur hara oleh air lebih kecil. Bahan organik menyediakan unsur hara bagi tanaman, memiliki pori-pori makro dan mikro sehingga sirkulasi udara cukup baik serta daya serap air tinggi, dan memperbaiki sifat fisik tanah liat (Hayati et al, 2012; Sondakh et al, 2017; Damanik et al, 2017). Perbaikan sifat fisik tanah dapat menambah kualitas porositas tanah dan kemampuan tanah dalam menahan air meningkat.

5.1.2. Indeks Kadar Klorofil (*Chlorofil Content Index)* tanaman jagung terkena bulai

Indeks kadar klorofil tanaman terkena bulai yang diaplikasi pupuk slow release disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Indeks Kadar Klorofil atau Chlorofil Content Index (CCI) a dan b daun jagung pada tanaman normal dan terkena penyakit bulai setelah aplikasi pupuk slowrealese yang diamati selama 8 minggu setelah tanam

Dipindai dengan CamScanner

Kombinasi pupuk *slowrelease*	*Chlorofil Content Index*		*CCI a*		*CCI b*	
	Normal	Bulai	Normal	Bulai	Normal	Bulai
Kontrol (p0)	20,22 ^{a}	13,11 ^{ab}	344,3 ^{a}	622,2 ^{ab}	54,97 ^{a}	330,1 ^{ab}
Pupuk *slow release* (p1)	25,49 ^{a}	12,93 ^{a}	955,4 ^{a}	563,7 ^{ab}	64,31 ^{a}	315,9 ^{ab}
Pupuk *slow release* + Urine sapi (p2)	21,62 ^{a}	10,36 ^{b}	777,7 ^{a}	361,0 ^{b}	57,45 ^{a}	213,1 ^{b}
Pupuk *slow release* + Urine sapi + Bakteri (p3)	21,04 ^{a}	15,87 ^{a}	524,3 ^{a}	878,7 ^{a}	56,42 ^{a}	475,9 ^{a}

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidakk berbeda nyata pada uji lanjut DMRT α 5%.

Perlakuan dengan pemberian pupuk *slow release* untuk parameter CCI, CCI *a,* CCI *b* lebih tinggi dibanding kontrol (Tabel 4). Klorofil merupakan indikator penting untuk kesehatan, evaluasi kemampuan fotosintesis tanaman dan status pertumbuhan. Kadar klorofil daun berkaitan dengan kondisi tanaman, sehingga dapat digunakan untuk menentukan tambahan pupuk yang diperlukan oleh tanaman. Pengukuran klorofil merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat pertumbuhan dan kesuburan tanaman yang dapat dikaitkan dengan prediksi produksi dari tanaman (Putri et al., 2016).

Menurut Hidayah et al., (2019) kadar klorofil pada tanaman mengalami penurunan dan peningkatan sejalan dengan kecukupan hara. Dinamika CCI daun dipengaruhi oleh tingkat perkembangan tanaman dan translokasi N. Penelitian Solikhah et al. (2019) menunjukkan kadar klorofil meningkat seiring dengan meningkatnya umur tanaman sampai daun berkembang penuh, kemudian menurun seiring menuanya daun. Lebih lanjut Setiawati et al. (2016) menyatakan bahwa CCI daun tanaman berkorelasi linier dengan kadar klorofil daun. Sedangkan tanaman yang

Dipindai dengan CamScanner

terkena penyakit bulai menurut Jabeen et. al. (2017), terdapat pengurangan kandungan klorofil a dan b yang semakin besar pada tanaman rentan, diikuti oleh tanaman yang moderat, dan kemudian tanaman tahan. Pengurangan kandungan klorofil karena penyakit tanaman, menurut Mishra et al. (2015), memberikan pengaruh terhadap proses fotosintesis. Keberadaan patogen dapat mengganggu fisiologi tanaman, salah satunya penurunan jumlah klorofil, meskipun lingkungan dalam keadaan optimum bagi tanaman (Agustamia et al, 2016). Hal ini ditunjukkan pada Tabel 4, CCI tanaman normal lebih tinggi dibanding tanaman terkena bulai. Kandungan klorofil sendiri merupakan salah satu indikator proses fotosintesis pada tanaman.

5.1.3. Kandungan N,P, K, dan C- organik Jaringan Tanaman Jagung

Hasil analisis NPK dan C-organik pada jaringan tanaman jagung hibrida menunjukkan pengaplikasian pupuk *slow release* tidak berbeda nyata antar perlakuan (Tabel 4).

Table 4. Rata-rata Kandungan NPK dan C Organik jaringan tanaman jagung pada tanaman normal dan terkena penyakit bulai setelah aplikasi pupuk slowrealese

Kombinasi pupuk *slowrelease*	N Total (%)	P (%)	K (%)	C-Organik
Kontrol (p0)	0,49	1,49	1,95	31,41
Pupuk *slow release* (p1)	0,48	0,24	1,99	33,97
Pupuk *slow release* + Urine sapi (p2)	0,50	0,19	1,92	33,38
Pupuk *slow release* + Urine sapi + Bakteri (p3)	0,66	0,19	1,18	33,77

Namun kadar N total lebih rendah pada pemberian pupuk release tanpa penambahan urin sapi dan bakteri. Berbeda dengan kadar P dan K, yang lebih tinggi pada hanya pupuk slow release saja tanpa penambahan urin dan bakteri.

Dipindai dengan CamScanner

Hal ini sejalan dengan pernyataan Gandahi et al., (2015) bahwa biochar mendorong mekanisme yang berperan dalam peningkatan pertumbuhan tanaman dan hara. Penggunaan biochar dapat meningkatkan kandungan N dalam tanah. Salah satu manfaat unsur N bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti batang, daun dan akar. Menurut Beah et al. (2015), pupuk kompos dapat meningkatkan serapan N yang akan meningkat seiring dengan meningkatnya aplikasi pupuk organik. Hubungan C-organik dengan N total tanaman dan serapan N tanaman menurut Wijanarko et al. (2012) merupakan proses yang penting bagi ketersediaan N di dalam tanah. Menurut Kastalani et al. (2017), N akan berasosiasi dengan pembentukan klorofil pada daun, sehingga akan meningkatkan proses fotosintesis dan memacu pertumbuhan jumlah daun pada tanaman. Sejalan dengan Supramudho et al., (2012) yaitu semakin tinggi kandungan N total tanah maka serapan N oleh tanaman juga semakin tinggi. Semakin tinggi aplikasi bahan organik ke dalam tanah maka serapan N oleh tanaman akan meningkat.

Dipindai dengan CamScanner

BAB Vl. KESIMPULAN SARAN

6.1 KESIMPULAN

Penggunaan pupuk slow release pada tanaman jagung dapat meningkatkan pertumbuhan pada tanaman jagung, baik tanaman normal atau sehat maupun tanaman sakit. Penambahan urin sapi dan bakteri bacillus meningkatkan ketahanan dan pertumbuhan jagung yang terkena bulai. Indeks Kadar Klorofil (CCI) pada tanaman jagung normal (tidak terkena bulai) tertinggi pada pemberian pupuk slow release yaitu 25,49 dan pada jagung terkena bulai tertinggi pada Pupuk *slow release* + Urine sapi + Bakteri yaitu 15.87. Tanaman terkena bulai.

6.2 SARAN

Tanaman jagung disarankan menggunakan Pupuk slow realease dapat meningkatkan pertumbuhan pada tanaman jagung baik, tanaman normal dan tamanan sehat maupun tanaman sakit.

6.3 UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada Kementerian Pendidikan Kebudayaan, Riset, dan Teknologi atas dana padanan yang diberikan melalui Program Matching Fund Tahun 2023. Penulis juga megucapkan terima kasih kepada LPPM dan Fakultas Pertanian, Peternakan, dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Parepare serta Kelompok Tani Mamminasa Deceng, Kabupaten Soppeng atas dukungan sarana dan prasarana selama proses penelitian.

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR PUSTAKA

Andrenelli , M.C. , Maienza , A., Genesio , L., Miglietta , F., Pellegrini, S., Vaccari , FP , & Vignozzi , N. (2016). Aplikasi lapangan dari dipeletkan biochar : Jangka pendek memengaruhi pada itu hidrologis properti dari lumpur _ tanah liat lempung tanah . Pertanian Manajemen Air , 163 , 190 – 196. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2015.09.017

Agegnehu , G., Srivastava , AK, & Bird , MI (2017). Peran dari _ biochar dan biochar -kompos dalam perbaikan tanah kualitas dan panen kinerja: Sebuah ulasan . Diterapkan Jadi

Agustamia C, Widiastuti A, Sumardiyono C. 2016. Pengaruh Stomata dan Klorofil pada Ketahanan Beberapa Varietas Jagung terhadap Penyakit Bulai. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia. 20(2): 89-94.

Badan Pusat Statistik. 2018. Produksi Jagung 2014-2018. Jakarta: Kementrian Pertanian Republik Indonesia

Beah , AA, Norman, PE, Scholberg , JC, Lantinga , EA dan Conteh , AR 2015. Efek dari organik pupuk pada mineralisasi N , akumulasi N , efisiensi penggunaan N dan perolehan N secara nyata dari kol bunga . Jurnal Internasional dari Tanaman & Tanah Sains 4(3): 265-272

Menolak , MJ, Parisien , MA, Rutter, A., & Zeeb , BA (2014). Fisika , Kimia dan Biologis Karakterisasi dari Enam Biochar Diproduksi untuk itu Remediasi dari Situs Terkontaminasi 2 . Kategori Tes A : Biochar Dasar Kegunaan Properti . November , 1–12. https://doi.org/10.3791/52183

Daryanto A, MRA Istiqlal, U Kalsum, R Kurniasih. (2021). Penampilan karakter hortikultura beberapa varietas tomat hibrida di rumah kaca dataran rendah. Indonesian Journal of Agronomy. 48 (2): 157–164.

Damanik, D. S., Murniati, & Isnaini., 2017. Pengaruh Pemberian Solid Kelapa Sawit dan Npk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.). JOM Faperta. 4(2).

Drahansky , M., Paridah , M.. , Moradbak , A., Mohamed, A.., Owolabi , F. Abdulwahab Taiwo , Asniza , M., dan Abdul Khalid , SH. (2016). Segar _ Lihatlah Kecemasan _ Gangguan . Intech , saya (pariwisata), 13.

Farhah N, A Daryanto, MRA Istiqlal, EM Pribadi, S Widiyanto. (2022). Estimasi nilai ragam genetik dan heritabilitas tomat tipe determinate pada dua lingkungan tanam di dataran rendah. Jurnal Agro. 9 (1): 80–94. https://doi.org/10.15575/16276.

Dipindai dengan CamScanner

Gandahi . AW, Baloch , SF, Sarki , MS, Gandahi , R. dan Lashari , MS 2015. Dampak dari sekam padi biochar dan makronutrien pupuk pada makanan ternak jagung dan tanah properti . Jurnal Internasional dari Biosains 7(4): 12-21.

Goncalves DM dkk. Pengaktifan Neutrofil oleh Partikel nano . Itu Ilmiah Dunia Jurnal 2011; 11: 1877-85

Gubali, H., M.I. Bahua, N. Muasa. 2015. Uji Efektivitas Pupuk Organik Hayati (Bio organic fertilizer) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kangkong Darat (Ipomea reptans Poir). Jurusan agroteknologi. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.

Guo , S., JK Whalen ., BW Thomas dan V. Sachdeva . 2015. Fisikokimia Sifat dan Respon Mikroba dalam Biochar - diubah tanah : Mekanisme dan Arah Masa Depan . J. Pertanian , Ekosistem dan Lingkungan (206) : 46–59

Hikmawati, Kuswinanti, T., Melina, & Pabendon, M. B. (2011). Karakterisasi morfologi Peronosclerospora spp., penyebab penyakit bulai pada tanaman jagung, dari beberapa daerah di Indonesia. Jurnal Fitomedika, 7(3), 159–161.

Hayati, E., Mahmud, T., & Fazil, R., 2012. Pengaruh Jenis Pupuk Organik dan Varietas Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (Capsicum annum L.). J.Floratek. 7.

Hutapea, A.S., T. Hadiastono, & M. Martosudiro. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Kalium (Kno3) Terhadap Infeksi Tobacco Mosaik Virus (Tmv) pada Beberapa Varietas Tembakau Virginia (Nicotiana tabacum L.). Jurnal HPT 2 (1): 102 -109.

Haryanti, A. 2012. Statistik II. Penerbit Andi, Yogyakarta.

Hidayah, F., S. Santosa dan R.E. Putri. 2019. Model prediksi hasil panen berdasarkan pengukuran nondestruktif nilai klorofil tanaman padi. Agritech., 39(4): 289-297.

Hastini, T. dan Noviana, I. 2020. Kinerja teknologi budidaya jagung hibrida di Indonesia. AGROTROP. 10(2): 123-141.

Irmadamayanti, A., Rahayu, H.S., Wahyuni, A.N., Muchtar, Padang, I.S., dan Saidah. 2020. Penampilan pertumbuhan dan hasil beberapa VUB jagung hibrida di Kabupaten Sigi Sulawesi Selatan. Jurnal Envisoil. 2(1): 10-17.

Ilhamiyah, Kinardi, A. J., Yanto, A., & Gazali, A. (2021). Pemanfaatn limbah urin sapi sebagai pupuk organik cair. Al-Ikhlas, 7, 114–123.

Dipindai dengan CamScanner

Jatnika, W., A. L. Abadi, dan L. Q. Aini. 2013. Pengaruh Aplikasi Bacillus sp. dan Pseudomonas sp. terhadap perkembangan penyakit bulai yang disebabkan oleh

jamur Peronosclerospora maydis pada tanaman jagung. Jurnal HPT, 1(4): 19-29.

Kastalani, M., Kusuma, E. dan Melati, S. 2017. Pengaruh pemberian pupuk bokashi terhadap pertumbuhan vegetatif rumput gajah. Ziraa'ah 42(2): 123-127.

Liu, G., Chen, L., Jiang , Z., Zheng, H., Dai , Y., Luo , X., & Wang, Z. (2017). Sains dari Lingkungan Keseluruhan _ Penuaan dampak dari berat molekul rendah organik asam (LMWOA) pada furfural produksi berasal dari residu biochar : Porositas , fungsional sifat , dan anorganik mineral . Sains dari Lingkungan Total , 607–608, 1428–1436 . https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.07.046

Manasa , K., R. Subhah ., dan S. Triveni . 2017. Isolasi dan Karakterisasi dari Pseudomonas fluorecens terisolasi dari berbeda rizosfer tanah dari Telangana . Farmakognosi sebuah Fitokimia , 6(3): 224-229.

Mishra CN, Kumar S, Gupta V, Tiwari V, Sharma I. 2015. Pemanfaatan dari klorofil isi indeks (CCI) ke menyimpulkan kuning karat tingkat keparahan pada gandum (Triticum aestivum L.). Jurnal dari Ilmu Terapan dan Alam . 7(1): 38-42.

Nasrun., dan Nurmansyah. 2016. Keefektifan formula Pseudomonas fluorescens untuk mengendalikan penyakit layu bakteri dan meningkatkan pertumbuhan tanaman Nilam. Jurnal Fitopatologi, 12(2): 46-52.

Nguyen, TT N, CY Xu , I. Tahmasbian , R. Che, Z. Xu , X. Zhou, HM Wallace, dan SH Bai. 2017. Efek dari biochar pada tanah tersedia anorganik nitrogen : Tinjauan dan meta- analisis . Geoderma , 288 : 79– 96

Ridwan, H. M., M, Nurdin dan S. Ratih. 2015. Pengaruh Paenibacillus polymyxa dan Pseudomonas fluorescens dalam molase terhadap keterjadian penyakit bulai (Perenosclerospora maydis L.) pada tanaman jagung manis. Agrotek Tropika, 3(1): 144-147.

Putri, R.E., A. Yahya, N.M. Adam and S.A. Aziz. 2016. Variability of rice yield with respect to crop health. *Jurnal Teknologi*, 78(1–2):79–85.

Pusdatin. 2020. Outlook Jagung: Komoditas Pertanian Subsektor Tanaman Pangan. Pusat Data dan Informasi Pertanian, Kementrian Pertanian. Jakarta

Dipindai dengan CamScanner

Pramitasari, HE., Wardiyati, T., & Nawawi, M., 2016. Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen dan Tingkat Kepadatan Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (Brassica oleraceae L.). Jurnal Produksi Tanaman. 4(1).

Jabeen A, Kiran T, Subrahmanyam D, Lakshmi D , Bhagyanarayana G, Krishnaveni D. 2017. Variasi klorofil dan karotenoid kandungan pada tanaman padi yang terinfeksi tungro . Jurnal dari Penelitian dan Pengembangan . 5(1): 1-7.

Rustiani, U. S., M. S. Sinaga., S. H. Hidayat and S. Wiyono. 2015. Tiga spesies Peronosclerospora penyebab penyakit bulai jagung di Indonesia. Berita Biologi, 14(1): 29-37.

Sagala , H.Syaiful . 2018. Pendekatan dan Model kepemimpinan edisi Pertama . Jakarta : Prenada Media .

Supramudho, G.N., Jauhari, S., Mujiyo. dan Sumani. 2012. Efisiensi serapan nitrogen dan hasil tanaman padi pada berbagai imbangan pupuk kandang puyuh dan pupuk anorganik di lahan Palur, Sukoharjo, Jawa Tengah. Bonorowo Wetlands 2(1): 11-18.

Sondakh, T.D., Sumampow, D. M. F., & Polii, M. G. M., 2017. Perbaikan Sifat Fisik dan Kimia Tailing Melalui Pemberian Amelioran Berbasis Bahan Organik. Eugenia. 23(3).

Solikhah R., E. Purwantoyo dan E. Rudyatmi. 2019. Aktivitas antioksidan dan kadar klorofil kultivar singkong di daerah Wonosobo. Life Science, 8(1): 86–95.

Setiawati, T., I.E. Saragih, M. Nurzaman and A.Z. Mutaqin. 2016. Analisis Kadar Klorofil dan Luas Daun Lampeni (Ardisia humilis Thunberg) pada Tingkat Perkembangan yang Berbeda di Cagar Alam Pangandaran., Jatinangor: 27–28 Oktober 2016. Hal. 122–126.

Solaiman , Z.M dan HM Anawar . 2015. Aplikasi dari Biochar untuk Tanah Kendala : Tantangan dan Solusi . Pedosfer , 25(5): 631-638.

Syafruddin. 2015. Manajemen pemupukan nitrogen pada tanaman jagung. Jurnal Litbang Pertanian,34(3):105–116.

Suherman, F. 2013. Pertumbuhan dan Kandungan Klorofil pada Capsicum annum L. dan Licopersicon esculentum yang Terpapar Pestisida. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.

Surtikanti. 2012. Penyakit Bulai pada Tanaman Jagung. Didalam: Saenong S, editor. Prosiding Seminar Ilmiah

Dipindai dengan CamScanner

dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI XXI Komda SulSel, Makassar 27 Desember 2011, Saenong S.(Penyunting), 41-48. Bidang Publikasi dan Seminar

Ilmiah BALITSEREAL Maros.Usodri, K.S. & Utoyo, B. 2021. Pengaruh Penggunaan KNO3 pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) Fase Pre-Nursery. Jurnal Agrinika 5 (1) : 1 - 9

Utomo.M. 2015. Tanpa Olah Tanah, Teknologi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering . Penerbit G raha Ilmu.

Varina, F. 2018. Dampak tarif impor jagung terhadap kesejahteraan pelaku pasar jagung Indonesia. Agrobisains dan Teknologi, 3(1): 2528-3278

Wijanarko, A., Purwanto, B.H., Shiddieq, D.F. dan Indradewa, D. 2012. Pengaruh kualitas bahan organik dan kesuburan tanah terhadap mineralisasi nitrogen dan serapan N oleh tanaman ubikayu di tanah Ultisol. Jurnal Perkebunan & Lahan Tropika 2(2): 1-14.

Wijayanto. B & Sucahyono. A. 2019. Analisis Aplikasi Penggunaan Pupuk KNO3 pada Budidaya Kedelai. Jurnal Ilmu-ilmu pertanian 26 (1) : 25 - 35

Widiowati, Asnah dan Sutoyo. 2012.Pengaruh Penggunaan Biochar danPupuk KaliumTerhadap Pencucian dan Serapan Kalium padaTanaman Jagung. Buana Sains, 12 (1) : 83-90.

Yamin, M, D Efendi, and Trikoesoemaningtys. (2015). Pendugaan parameter genetik populasi F3 dan F4 tanaman gandum persilangan Oasis x HP 1744. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 34 (3): 237–245.

Zaitun , Z. , Yusnizar , Y., Yunilasari , M., & Persada , A. (2020). Efek dari biochar residu dan sapi pupuk residu pada kimia entisol sifat , pertumbuhan , dan produksi dari kacang tanah (Arachis hypogaea L.) di detik penanaman musim Ef dll dari biochar residu dan sapi pupuk residu pada kimia entisol properti , tumbuh . Bumi dan Lingkungan Sains . https://doi.org/10.1088/1755- 1315/583/1/012011

Dipindai dengan CamScanner