

INCREASED GROWTH AND YIELD OF ROMAINE LETTUCE (*Lactuca sativa* L.) IN THE APPLICATION OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER, GOAT MANURE AND A COMBINATION OF HUSK CHARCOAL BIOCHAR PLANTING MEDIUM

PENINGKATAN PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SELADA ROMAINE (*Lactuca sativa* L.) PADA PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR KOTORAN HEWAN KAMBING DAN KOMBINASI MEDIA TANAM BIOCHAR ARANG SEKAM

Afdil Arfadillah Putra Diwa¹⁾, Andriani Eko Prihatiningrum.²⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: andrianieko@umsida.ac.id

Abstract. This study aims to review the optimization of Romaine lettuce yields by providing a combination of rice husk biochar and goat manure LOF planting media. This study was conducted in July-September 2024 in an experimental field located in Tebel Barat Village, Gedangan District, Sidoarjo Regency, with an altitude of about 25 meters above sea level. This area has a temperature range of 21-34°C, and an average rainfall of 1,300-1,700 mm per year. This study used a Randomized Block Design method with 2 treatment factors. The first factor involves the provision of planting media consisting of 3 levels, namely 0g Rice Husk Biochar, 29g Rice Husk Biochar, 147g Rice Husk Biochar. The Second Factor is the Concentration of Goat Manure LOF with 3 levels, namely: Liquid Organic Fertilizer Goat Manure 1ml/5lt Water, Liquid Organic Fertilizer Goat Manure 3ml/5lt Water, Liquid Organic Fertilizer Goat Manure 5ml/5lt Water. The treatment was repeated 3 times to produce 27 experimental units. Data analysis used analysis of variance and continued with the 5% HSD test with observation variables including plant height, number of leaves, root length, wet weight, dry weight and harvest index. The treatment of rice husk charcoal biochar planting media showed significantly different results in observation variables such as plant height and root length. In the observation of plant height, the highest results were in observations without rice husk charcoal biochar. And in the observation variable, root length produced the highest value at a concentration without rice husk charcoal biochar. While the results of observations of goat manure LOF fertilizer showed significantly different results in several observation variables such as plant height and number of leaves. In the observation of plant height showed significant results at the age of 7, 14, and 35 hst with the highest results in goat manure LOF 5ml / 5L water at the age of 7hst, goat manure LOF 5ml / 5L water at the age of 14hst, goat manure LOF 1ml / 5L water at the age of 35hst. In the observation variable of the number of leaves produced the highest value in the treatment of goat manure LOF 5ml / 5L water. The planting media of rice husk charcoal biochar with observations without rice husk charcoal biochar and goat manure LOF fertilizer with a dose of 5ml goat manure LOF and 5L water was able to produce the best vegetative growth in lowland plant land with good soil conditions has the potential to be applied further in the future.

Keywords - Romaine lettuce; Lof goat manure; Rice husk charcoal biochar

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji ulang optimalisasi hasil tanaman Selada romaine pada pemberian kombinasi media tanam biochar arang sekam dan pupuk POC kotoran kambing. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-September 2024 di Lahan percobaan yang terletak di desa Tebel barat, kecamatan Gedangan, kabupaten Sidoarjo, dengan ketinggian tempat sekitar 25 meter di atas permukaan laut. Wilayah ini memiliki kondisi suhu berkisar antara 21- 34°C, dan rata-rata curah hujan sebesar 1.300-1.700 mm per tahun. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok dengan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama melibatkan pemberian media tanam yang terdiri dari 3 taraf yakni Biochar Arang Sekam 0g, Biochar Arang Sekam 29g, Biochar Arang Sekam 147g. Faktor Kedua adalah Konsentrasi POC Kotoran Hewan Kambing dengan 3 taraf antara lain : Pupuk Organik Cair Kotoran Hewan Kambing 1ml/5lt Air, Pupuk Organik Cair Kotoran Hewan Kambing 3ml/5lt Air, Pupuk Organik Cair Kotoran Hewan Kambing 5ml/5lt air. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga dihasilkan 27 satuan percobaan. Analisis data menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji BNJ 5% dengan variabel pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat basah, berat kering serta indeks panen. Perlakuan media tanam biochar arang sekam menunjukkan hasil berbeda nyata atau signifikan pada variabel

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

pengamatan seperti tinggi tanaman dan panjang akar. Pada pengamatan tinggi tanaman hasil tertinggi terdapat pada pengamatan tanpa biochar arang sekam. Dan pada variabel pengamatan Panjang akar menghasilkan nilai tertinggi pada konsentrasi tanpa biochar arang sekam. Sedangkan pada hasil pengamatan Pupuk POC kotoran kambing menunjukkan hasil berbeda nyata atau signifikan pada beberapa variabel pengamatan seperti tinggi tanaman dan jumlah daun. Pada pengamatan tinggi tanaman menunjukkan hasil yang signifikan pada umur 7, 14, dan 35 hst dengan hasil tertinggi pada POC kotoran kambing 5ml/5L air pada umur 7hst, POC kotoran kambing 5ml/5L air pada umur 14hst, POC kotoran kambing 1ml/5L air pada umur 35hst. Pada variabel pengamatan jumlah daun menghasilkan nilai tertinggi pada perlakuan POC kambing 5ml/5L air. Media tanam biochar arang sekam dengan pengamatan tanpa biochar arang sekam dan pupuk POC kotoran kambing dengan dosis 5ml POC kambing dan 5L air mampu menghasilkan pertumbuhan vegetative terbaik pada lahan tanaman dataran rendah dengan kondisi tanah yang baik memiliki potensi untuk diaplikasikan lebih lanjut di masa yang akan datang.

Kata Kunci - Selada romaine; Poc Kotoran kambing; Biochar arang sekam

I. PENDAHULUAN

Tanaman selada termasuk tanaman sayuran yang banyak digemari di kalangan masyarakat Indonesia, selain harganya yang terjangkau tanaman ini juga sangat banyak khasiatnya, diantaranya tanaman selada juga bisa dikonsumsi secara mentah maupun matang juga bisa dikonsumsi untuk campuran masakan pada umumnya, dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa tanaman selada dapat diterima dan dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat di negara Indonesia ini.

Selada juga termasuk jenis sayuran yang dikonsumsi daunnya. Selada juga memiliki banyak mineral serta vitamin yang manfaatnya baik untuk kesehatan. Pertumbuhan dan hasil panen tanaman selada sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, dengan cahaya matahari sebagai salah satu faktor penting yang bersifat tetap dan tidak bisa diubah. Cahaya matahari memainkan peran krusial dalam berbagai proses fisiologis tanaman seperti fotosintesis, respirasi, dan transpirasi, sehingga ketersediaannya menjadi sangat menentukan. Tanaman selada umumnya ditanam di daerah dataran tinggi dengan suhu optimal antara 15 - 25°C [1]. Tanaman selada juga memiliki manfaat sebagai tanaman sayuran yang mempunyai kandungan gizi baik. Tanaman selada juga memiliki manfaat untuk pengobatan terapi berbagai jenis penyakit karena mempunyai pigmen antosianin yang berguna sebagai penangkal radikal bebas yang bisa merusak sel dalam tubuh [2]. Semakin sadar akan hal itu masyarakat mulai cermat memilih bahwa hasil olahan sayuran pertanian organik lebih baik dibanding hasil olahan pertanian anorganik. Sayuran organik mengandung lebih banyak antioksidan, 10 hingga 50% di atas sayuran anorganik. Termasuk kandungan nitrat dalam sayuran dan buah organik diketahui 25% lebih rendah dari komoditi sejenis lainnya yang dibudidayakan secara anorganik [3].

Penggunaan pupuk organik kotoran hewan kambing memiliki kandungan nitrogen yang tinggi serta Pupuk organik yang berasal dari kotoran kambing memiliki kandungan unsur nitrogen (N) dan kalium (K) yang cukup tinggi. Komposisi hara dalam pupuk ini meliputi nitrogen sebesar 2,10%, fosfor (P_2O_5) 0,66%, kalium (K_2O) 1,97%, kalsium (Ca) 1,64%, magnesium (Mg) 0,60%, mangan (Mn) 233 ppm, dan seng (Zn) 90,8 ppm [4]. Namun, Kotoran kambing memiliki kandungan kalium yang cukup tinggi, bisa mencapai 519,07 ppm. Tingginya kadar kalium ini dapat membantu merangsang pertumbuhan sayuran, bunga maupun buah. Selain berperan penting dalam pembentukan protein serta karbohidrat, kalium juga berkontribusi dalam pembentukan antibodi, sehingga tanaman menjadi lebih tahan terhadap penyakit [5]. Kotoran kambing juga bisa dimanfaatkan sebagai pupuk kandang yang dapat membantu penyuburan pada tanah. Selain itu, pengolahan kotoran ini menjadi pupuk juga dapat mengurangi polusi udara akibat bau menyengat yang berpotensi merusak lingkungan sekitar. Disisi lain juga karena kandungan yang terdapat pada Kotoran kambing sendiri berupa kandungan unsur hara berupa nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Nitrogen berperan dalam merangsang pertumbuhan tanaman secara menyeluruh, fosfor membantu perkembangan pada akar, sedangkan kalium berfungsi memperkuat struktur tanaman sehingga daun, bunga, dan buah bisa lebih tahan terhadap kerontokan [6].

Masyarakat umumnya juga menggunakan kotoran kambing yang padat sebagai pupuk organik yang ramah lingkungan untuk pertumbuhan tanaman. Dan perlu diketahui jika laupupuk organik cair sendiri secara umum dapat diartikan sebagai pupuk yang diperoleh melalui proses fermentasi bahan-bahan organik. Para ahli menganggap pupuk organik sebagai pupuk yang berasal dari hewan atau tumbuhan yang telah mengalami fermentasi. Pada beberapa penelitian juga menjelaskan bahwa pupuk organik cair adalah pupuk berbentuk larutan yang mengandung berbagai unsur hara sebagai hasil dekomposisi bahan organik. Menurut Hadisuwito (2012) juga mengemukakan beberapa keunggulan pupuk organik cair dibandingkan dengan bentuk padat, yaitu dapat segera mengatasi kekurangan unsur hara, tidak mengalami pencucian unsur hara, mampu menyediakan unsur hara dengan cepat bagi tanaman, memiliki bahan pengikat yang memungkinkan untuk penyerapan langsung oleh

tanaman, serta mengandung zat tertentu seperti mikroorganisme yang jarang ditemukan dalam pupuk organik padat kering[7]. Pemberian konsentrasi POC 5 ml / 5liter air per polybag memberikan kadar klorofil terbaik pada usia tanaman 15 hst[8]. Pupuk cair kotoran kambing sendiri memiliki satu bahkan lebih isi kandungannya yang bisa membawa unsur yang dibutuhkan pada pertumbuhan tanaman, disamping itu bentuknya yang mudah untuk dilarutkan menjadi suatu keunggulan tersendiri bagi penggunaan nya. Penggunaan pupuk cair sendiri juga bisa membantu meminimalisir unsur hara secara cepat, disbanding pupuk berjenis padat[9]. Kotoran kambing juga mengandung protein dalam kisaran 36-57%. Protein merupakan nutrisi penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kandungan serat kasar dalam kotoran kambing biasanya rendah, berkisar antara 0,05-2,38%. Serat kasar membantu meningkatkan struktur tanah dan meningkatkan retensi air. Kadar air dalam kotoran kambing bervariasi, berkisar antara 24-63%. Kadar air yang tinggi memungkinkan kotoran kambing mudah terurai dan diserap oleh tanah. Kandungan kalium dalam kotoran kambing berkisar antara 0,9-5%. Kandungan kalium sendiri sangat penting untuk meningkatkan kesuburan pada tanah dan dapat membantu menjaga pH tanah agar tetap stabil. Kandungan fosfor dalam kotoran kambing berkisar antara 1-1,9%. Fosfor adalah nutrisi penting untuk pertumbuhan akar, pembungaan, dan pembentukan buah pada tanaman. Selain itu, kotoran kambing juga mengandung unsur hara lainnya seperti nitrogen (N), kalium (K), dan nutrisi lainnya yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara optimal. Dengan demikian, penggunaan kotoran kambing sebagai pupuk organik dapat memberikan nutrisi yang diperlukan tanaman serta memperbaiki struktur kesuburan tanah[10]. Pupuk kandang sendiri juga memiliki berbagai manfaat tergantung pada jenisnya. Salah satu manfaatnya ialah POC kotoran kambing bisa dibuat meminimalisir dari penggunaan pupuk kimia yang lagi marak sekarang. Kualitas POC kotoran kambing juga tidak kalah bagusnya dari kualitas pupuk kimia yang juga keduanya memberikan hasil panen yang kualitasnya juga sama baiknya. POC kotoran kambing juga memiliki kandungan dengan rasio C/N yang lebih rendah (di bawah 20), dan memang lebih baik jika dikomposkan terlebih dahulu sebelum digunakan untuk menghindari proses dekomposisi yang terlalu cepat dan kehilangan unsur hara yang bermanfaat bagi tanaman[11].

Selain menggunakan pupuk organik cair, pada penelitian kali ini juga akan menggunakan biochar arang sekam. Biochar merupakan salah satu bahan pupuk organik yang bisa dimanfaatkan sebagai biomassa petani yang belum dimanfaatkan dengan baik salah satunya ialah sekam padi, sekam padi dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan biochar. Biochar merupakan bahan material yang kaya akan karbon dengan struktur yang sangat stabil dan tahan terhadap degradasi. Bagian organiknya mengandung karbon dalam jumlah yang tinggi, sedangkan bagian anorganiknya terdiri dari berbagai mineral seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), kalium (K), serta karbonat anorganik (ion karbonat)[12]. Diharapkan dengan adanya penambahan pupuk organik padat biochar dan pupuk organik cair kotoran hewan mampu memperbaiki pertumbuhan dan hasil, serta dapat menemukan kombinasi konsentrasi antara biochar dan poc kotoran hewan untuk tanaman selada romaine. Sekam padi yang merupakan limbah dari proses penggilingan gabah, jumlahnya mencapai sekitar 20–23% dari total gabah. Limbah ini memiliki potensi besar untuk diolah menjadi biochar arang sekam guna meningkatkan kandungan hara pada tanaman. Biochar arang sekam diketahui mampu memperbaiki kualitas tanah dan berfungsi sebagai bahan pembenah tanah. Aplikasi biochar ke lahan pertanian dapat meningkatkan kadar karbon tanah, kapasitas retensi air, serta ketersediaan unsur hara. Menurut Gani (2009), keunggulan lain dari biochar arang sekam adalah kandungan karbonnya yang bersifat stabil dan dapat tersimpan dalam tanah selama ribuan tahun. Biochar arang sekam yang berasal dari sekam padi juga mampu menyediakan unsur nitrogen sebesar 0,13%, fosfor tersedia sekitar 34,81 ppm serta kandungan kalium tertinggi mencapai 0,90%. Selain itu, biochar arang sekam ini juga memberikan nilai kapasitas tukar kation (KTK) tertinggi, yaitu sebesar 29,27 me/100 g[13]. Pemberian biochar arang sekam padi dapat meningkatkan ketersediaan P, K, Ca dan Mg pada tanah. Biochar arang sekam padi juga memiliki unsur hara seperti C-organik (20,93%), N (0,71%), P (0,06%), dan K (0,14%). Dengan demikian, ketika diterapkan di tanah, akan memberikan pertumbuhan tanaman yang optimal[14]. Pemberian biochar dosis 40 t/ha merupakan pemberian terbaik[15]. Beberapa manfaat biochar arang sekam terhadap tanah diantaranya adalah dapat membantu membuat tanah menjadi lebih gembur, sehingga akar tanaman dapat menyerap nutrisi dengan lebih efisien. Selain itu, tanah dapat menjadi lebih mampu mempertahankan kelembapan serta menyediakan cukup udara dan unsur hara di sekitar zona perakaran. Kehadiran pori-pori halus pada biochar arang sekam sendiri juga sangat efektif dalam menyerap dan mengikat unsur hara, sehingga nutrisi tidak mudah terlarut dan hilang saat proses penyiraman berlangsung. Selain itu sekam bakar juga memiliki pH yang cukup tinggi, yaitu antara 8,5 hingga 9, sehingga dapat membantu menetralkan tanah yang terlalu asam dan memperbaiki kondisi pH pada tanah. Biochar dari sekam sendiri juga mampu menyerap racun serta menghambat penyebaran penyakit di sekitar akar tanaman, sehingga tanaman menjadi lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Biochar arang sekam juga dapat digunakan untuk memperbaiki kondisi tanah yang telah terdegradasi akibat penggunaan bahan kimia berlebihan serta dapat membantu memulihkan kesuburan tanah secara bertahap[16].

Limbah sekam padi memang memiliki potensi besar sebagai media tanam yang efektif. Salah satu keuntungan utama menggunakan sekam padi adalah kemampuannya untuk meningkatkan struktur tanah, karena sekam dapat memperbaiki aerasi dan porositas tanah. Ini akan membantu akar tanaman tumbuh lebih sehat dan berkembang dengan lebih baik karena akar dapat dengan mudah mencari oksigen dan air yang diperlukan. Selain itu, sekam padi juga memiliki kemampuan untuk menyimpan air dengan baik tanpa menjadi terlalu jenuh, yang sangat penting untuk menjaga keseimbangan kelembaban tanah. Dengan demikian, sekam padi bisa menyediakan kondisi yang optimal bagi tanaman, karena ia mendukung ketersediaan air dan nutrisi yang stabil bagi tanaman[17].

Dalam penelitian ini terdapat dua rumusan masalah yang harus dipecahkan, bagaimana pengaruh pemberian kombinasi biochar arang sekam dan poc kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada romaine. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kombinasi biochar arang sekam dan poc kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada romaine. Berdasarkan uraian tersebut.

II. METODE

Penelitian ini dilakukan di Lahan percobaan yang terletak di desa Tebel Barat, kecamatan Gedangan, kabupaten Sidoarjo, dengan ketinggian tempat sekitar 25 meter di atas permukaan laut. Wilayah ini memiliki kondisi suhu berkisar antara 21- 34°C, dan rata-rata curah hujan sebesar 1.300-1.700 mm per tahun. Selain itu, bagian laboratorium agroteknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo juga digunakan dalam penelitian ini. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Juli hingga September 2024. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman selada romaine, feses kambing, arang sekam, em4, molase, tanah, air. Alat – alat yang digunakan yaitu polybag hitam berukuran 15cm x 30cm, wadah/tong, gelas ukur, timbangan, penggaris, alat tulis, kertas label, handphone, karung, cetok. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok dengan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama melibatkan pemberian media tanam arang sekam yang terdiri dari 3 taraf yakni Biochar Arang Sekam 0g (M0), Biochar Arang Sekam 29g (M1), Biochar Arang Sekam 147g (M2). Faktor Kedua adalah Konsentrasi POC Kotoran Hewan Kambing dengan 3 taraf antara lain : Pupuk Organik Cair Kotoran Hewan Kambing 1ml/5lt Air (K1), Pupuk Organik Cair Kotoran Hewan Kambing 3ml/5lt Air (K2), Pupuk Organik Cair Kotoran Hewan Kambing 5ml/5lt air (K3). Perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga dihasilkan 27 satuan percobaan.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan pembuatan Biochar Arang Sekam. Prosesnya dimulai dengan membuat cerobong asap serta menyalakan api dengan bahan bakar seperti kertas, kayu bakar, atau daun-daun kering. Selanjutnya, sekam padi ditimbun di sekitar api, dan timbunan tersebut dinaikkan secara bertahap. Proses ini berlangsung selama 20-30 menit atau sampai semua sekam padi berubah menjadi hitam. Ketika sekam berubah warna menjadi hitam, proses pembakaran dihentikan lalu menyiramnya dengan air secara merata. Hal ini mencegah sekam padi menjadi abu. Setelah itu, gunung arang sekam dikeringkan dan dimasukkan ke dalam karung untuk disimpan di tempat kering. Dengan mengikuti langkah-langkah ini, pembakaran sekam padi dapat dilakukan secara efisien dan aman[18]. Menurut Kusuma (2013) Arang sekam sendiri mengandung bahan mineral yang sangat berguna dalam meningkatkan kualitas media tanam, terutama dalam hal meningkatkan drainase. Beberapa karakteristik khusus dari arang sekam yang membuatnya cocok sebagai pencampur media tanam antara lain, Drainase yang baik dapat membuat arang sekam memiliki struktur pori-pori yang besar, sehingga memungkinkan air untuk meresap dengan baik. Hal ini membantu mencegah terjadinya genangan air yang dapat menyebabkan akumulasi air berlebih di dalam media tanam. Meskipun arang sekam itu sendiri tidak mengandung banyak nutrisi, namun ia dapat bertindak sebagai penampung nutrisi tambahan yang ditambahkan ke dalam media tanam. Hal ini membantu dalam menyediakan nutrisi yang tepat bagi tanaman. Arang sekam juga memiliki kemampuan untuk keseimbangan pH tanah, dengan membuatnya lebih netral. Hal ini penting karena pH tanah yang optimal memungkinkan tanaman untuk menyerap nutrisi dengan lebih efisien. Dengan menambahkan arang sekam ke dalam media tanam yang memiliki drainase buruk, Anda dapat membantu meningkatkan kualitas media tanam tersebut, memungkinkan tanaman untuk tumbuh dengan lebih sehat dan optimal[19]. Setelah itu sebelum dipindahkan ke dalam polybag, benih selada romaine harus disemai terlebih dahulu dalam bak penyemaian. Penyemaian benih dilakukan menggunakan tray semai selama tiga minggu. Media tanam yang digunakan untuk tahap penyemaian dan penanaman terdiri dari campuran tanah dan arang sekam dengan perbandingan 1:1[20].

Lalu campuran media tersebut diaduk hingga merata, kemudian dimasukkan ke dalam polybag berukuran 15 cm x 30 cm. Media tanam ini disiapkan satu minggu sebelum penanaman. Penanaman dilakukan setelah tanaman selada berumur tiga minggu setelah semai (MSS), dengan cara memindahkan bibit dari tray semai ke dalam polybag. Pemindahan bibit dilakukan dengan hati-hati bersama media tanamnya agar sistem perakaran tidak rusak[21]. Selanjutnya dilakukan penanaman ketika bibit selada romaine sudah berusia 3 minggu atau berdaun 4 - 6 helai dan dilakukan pada pagi atau sore hari. Sebelum bibit dicabut atau dikeluarkan, media persemaian disiram terlebih dahulu untuk mempermudah pengambilan bibit, sehingga tidak merusak akar. Kemudian bibit tersebut dilakukan pindah tanam ke dalam polybag berukuran 15 cm x 30 cm. Pastikan polybag tersebut sudah diberi label untuk memudahkan identifikasi tanaman yang akan ditanam di dalamnya. Pastikan media tanam terbagi secara merata di seluruh bagian polybag. Setelah media tanam terisi penuh, polybag siap digunakan untuk menanam bibit tanaman yang diinginkan. Dengan melakukan persiapan media tanam dengan teliti, Anda dapat memastikan bahwa tanaman akan memiliki lingkungan yang optimal untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Masing-masing satu polybag satu bibit selada romaine. Setelah itu dilakukan penyiraman dan perawatan. Selain dilakukan penyiraman dan perawatan bibit selada romaine juga perlu dilakukan pemeliharaan untuk memastikan supaya bibit terjaga dengan baik pertumbuhannya, dengan cara melakukan pemupukan, pembumbunan, serta pembersihan gulma[22].

Setelah proses pembuatan Biochar Arang Sekam sudah siap. Persiapan media tanam yang harus dilakukan adalah sebagai berikut, Siapkan semua bahan media tanam yang diperlukan, seperti tanah dan biochar arang sekam sesuai dengan kebutuhan tanaman yang akan ditanam. Campur semua bahan media tanam secara merata dalam porsi yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Setelah semua bahan tercampur dengan baik, masukkan campuran media tanam ke dalam polybag berukuran 15cm x 30cm yang sudah disiapkan. dan di lanjut dengan pembuatan POC (Pupuk Organik Cair) Kambing. POC Kambing ini adalah termasuk salah satu jenis pupuk organik yang terbuat dari bahan-bahan alami, termasuk kotoran hewan. Berikut adalah langkah-langkah pembuatan POC kotoran kambing berdasarkan bahan yang disebutkan diantaranya ialah Kotoran kambing 5 kg, Air 10 liter, EM4 (Effective Microorganism) 100cc, Gula Pasir 250 g, Drum plastik/Wadah, Timbangan, Ember. Langkah-langkah pembuatan ialah Timbang 5 kg kotoran kambing menggunakan timbangan. Masukkan kotoran kambing ke dalam drum plastik. Lalu tuangkan 10 liter air ke dalam Drum plastik/Wadah yang berisi kotoran kambing. Tambahkan EM4 sebanyak 100 cc ke dalam campuran kotoran kambing dan air. Lalu campurkan kotoran kambing, air, dan EM4 secara merata menggunakan alat pengaduk atau dengan cara mencampurkan secara manual. Lalu tambahkan gula pasir sebanyak 250 g ke dalam campuran tersebut. Aduk kembali campuran secara merata hingga gula larut dalam campuran. Tutup drum plastik rapat-rapat dan biarkan campuran tersebut fermentasi selama beberapa minggu (biasanya sekitar 2-3 minggu). Setelah proses fermentasi selesai, POC dapat digunakan sebagai pupuk organik cair untuk tanaman. Penting untuk diingat bahwa Salah satu aktivator yang umum digunakan adalah Effective Microorganism 4 (EM4), yaitu campuran kultur mikroorganisme yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. EM4 juga dapat dimanfaatkan sebagai inokulan untuk meningkatkan keberagaman dan jumlah populasi mikroorganisme dalam tanah[23]. Proses selanjutnya yakni penanaman, Penanaman dilakukan ketika bibit selada romaine sudah berusia 3 minggu atau berdaun 4 - 6 helai dan dilakukan pada sore hari. Sebelum bibit dicabut atau dikeluarkan, dilakukan penyeleksian terlebih dahulu terhadap bibit untuk mendapatkan tanaman bibit seragam dan bebas daripada hama penyakit. Lalu setelah itu media persemaian disiram terlebih dahulu untuk mempermudah pengambilan bibit, sehingga tidak sampai merusak akar. Kemudian bibit tersebut dilakukan pindah tanam ke dalam polybag berukuran 15 cm x 30 cm. Pastikan polybag tersebut sudah diberi label untuk memudahkan identifikasi tanaman yang akan ditanam di dalamnya. Tekan perlahan campuran media tanam agar tidak terlalu longgar di dalam polybag. Pastikan media tanam terbagi secara merata di seluruh bagian polybag. Setelah media tanam terisi penuh, polybag siap digunakan untuk menanam bibit tanaman yang diinginkan. Dengan melakukan persiapan media tanam dengan teliti, Anda dapat memastikan bahwa tanaman akan memiliki lingkungan yang optimal untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Masing-masing satu polybag satu bibit selada romaine. Setelah itu lanjut dilakukan penyiraman serta perawatan setelah proses penanaman, ada empat faktor utama dalam perawatan yakni penyiraman, penyulaman, pemupukan dan pengendalian OPT. Penyiraman dilakukan sehari dua kali yaitu pada pagi dan sore hari secara teratur dan dalam jumlah yang cukup tergantung dari kelembaban media dalam

polybag. Penyulaman dilakukan apabila ada tanaman yang mati atau tumbuh tidak normal setelah satu minggu dipindah tanamkan, sebelumnya tanaman di persiapkan terlebih dahulu[24]. Pemupukan dilakukan dengan cara dikocorkan/disiramkan, konsentrasi disesuaikan dengan perlakuan yakni dengan konsentrasi 1ml/5liter air, 3ml/5liter air, dan 5ml/5liter air. pemberian pupuk organik cair kotoran hewan kambing dilakukan pada umur tanaman 14hst, 21 hst, 28 hst[25]. Pengendalian OPT dilakukan secara manual atau menggunakan pestisida alami atau menggunakan mekanik. Untuk penyiangan dilakukan setiap saat secara mekanik.

Proses terakhir yakni pemanenan, pemanenan dilakukan dengan cara mencabut seluruh bagian tanaman selada romaine. Pemanenan tanaman selada romaine sendiri memang dilakukan pada waktu yang tepat agar hasilnya maksimal, yaitu pada umur 35 hari setelah tanam (HST), karena disaat waktu itulah tanaman selada romaine sudah mencapai kondisi optimal untuk dipanen, dengan ciri fisik tertentu seperti daun dewasa berwarna hijau tua serta daun yang bergelombang dengan tekstur yang lebih kaku dan kokoh. Pemanenan dilakukan dengan cara merobek polybag, kemudian tanaman dibersihkan dari media tanam[26]. Setelah itu, tanaman dapat dipersiapkan untuk proses selanjutnya. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), Panjang akar (cm), bobot basah (g), bobot kering (g). Semua data dari hasil pengamatan diolah menggunakan analisis ragam jika terdapat hasil berbeda nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman

Berdasarkan dari hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi pada pengaruh antara pemberian media tanam biochar arang sekam dengan pemberian POC kotoran kambing pada variabel seluruh pengamatan tinggi tanaman.

Tabel 1. Rerata pengaruh media tanam biochar arang sekam dan POC kambing tinggi tanaman selada romaine

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm ²)				
	7hst	14hst	21hst	28hst	35hst
Biochar 0g (M0)	15,47 c	20,77 c	30,40	51,80	66,43
Biochar 29g (M1)	14,07 b	18,60 b	28,00	51,23	60,20
Biochar 147g (M2)	11,67a	15,10a	25,67	44,00	56,93
BNJ 5%	1,59	1,43	tn	tn	tn
POC Kambing 1ml/5L air (K1)	11,33a	16,50a	33,33	54,17	67,30 c
POC Kambing 3ml/5L air (K2)	11,00a	16,40a	25,07	48,47	61,13 b
POC Kambing 5ml/5L air (K3)	15,00 b	21,57 b	25,67	44,40	55,13a
BNJ 5%	1,14	1,43	tn	tn	2,97

Keterangan: Angka yang di dampingi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda nyata (BNJ 5%).
tn = tidak nyata

Dari analisis ragam pada tabel 1 ini menunjukkan bahwasannya peningkatan pertumbuhan tanaman pada tinggi tanaman selada romaine dengan menggunakan pengaruh POC kotoran kambing serta campuran media tanam biochar arang sekam mengalami perubahan yang nyata, dari rerata usia 7 hst dan 14 hst, sedangkan tinggi tanaman pada perlakuan POC kotoran kambing serta campuran biochar arang sekam pada usia 21, 28, hingga 35 hst mengalami perubahan yang tidak nyata. Lalu pada tinggi tanaman 35 hst dengan menggunakan POC kotoran kambing mengalami perubahan yang nyata. Pada tabel 1 juga menampilkan data sebagaimana yang ditampilkan pada tabel biochar arang sekam dengan dosis 0g menghasilkan pertumbuhan tanaman yang terbaik yakni 66,43 cm, sedangkan pada pemberian perlakuan biochar arang sekam dengan dosis 147g menunjukkan pertumbuhan tanaman dengan hasil terendah yakni 11,67 cm. Sedangkan pada perlakuan POC kotoran kambing 1ml/5 menghasilkan pertumbuhan tanaman yang terbaik yakni 67,30 sedangkan pada perlakuan POC kotoran kambing 3ml/5 menghasilkan pertumbuhan tanaman dengan hasil terendah yakni 11,00 cm.

B. Jumlah Daun

Berdasarkan dari hasil analisis ragam menunjukkan bahwasannya tidak terjadi interaksi pada pengaruh antara pemberian media tanam biochar arang sekam dan POC kotoran kambing pada variabel seluruh pengamatan jumlah daun.

Tabel 2. Rerata pengaruh media tanam biochar arang sekam dan POC kambing terhadap jumlah daun tanaman selada romaine

Perlakuan	Jumlah daun				
	7hst	14hst	21hst	28hst	35hst
Biochar 0g (M0)	12,00	28,50	27,00	36,00	50,70
Biochar 29g (M1)	11,00	31,00	21,70	38,30	51,00
Biochar 147g (M2)	10,30	25,50	28,70	39,00	57,00
	tn	tn	tn	tn	tn
POC Kambing 1ml/5L air (K1)	11,30	17,00a	27,00	39,00	56,00 c
POC Kambing 3ml/5L air (K2)	11,00	18,70 b	24,30	40,30	53,30a
POC Kambing 5ml/5L air (K3)	11,00	21,00 c	26,00	34,00	49,30 b
BNJ 5%	tn	0,97	tn	tn	11,62

Keterangan: Angka yang di dampingi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda nyata (BNJ 5%).

tn = tidak nyata

Dari data pada tabel 2 jumlah daun dihitung saat tanaman berusia 7 hst hingga 35 hst. Sebagaimana yang telah ditampilkan pada Tabel 2 menunjukkan perlakuan media tanam biochar arang sekam pada umur pengamatan seluruhnya mengalami hasil yang tidak nyata. Pada tabel 2 juga menunjukkan hasil perlakuan tanpa biochar arang sekam mendapatkan hasil terendah pada setiap pengamatan. Sedangkan pada pengamatan umur 21,28, dan 35hst pada perlakuan media tanam biochar arang sekam 147g mendapatkan hasil tertinggi berturut turut yakni 28,70, 39,00 dan 57,00. Pada pengaruh POC kambing pada umur 7,21 dan 28 hst memperlihatkan hasil yang tidak berpengaruh nyata sedangkan pada pengamatan umur 14 dan 35 hst mengalami hasil yang nyata dan pada umur 35 hst menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan POC kambing dosis 1ml/5L air dengan hasil rata rata jumlah daun 56,00. Dan hasil terendah pada perlakuan POC kambing dosis 3ml/5L air yakni dengan rata rata jumlah daun 11,00.

C. Panjang Akar

Berdasarkan dari hasil analisis ragam menunjukkan bahwasannya tidak terjadi interaksi pada seluruh hasil pengamatan variabel panjang akar dengan pengaruh campuran media tanam biochar arang sekam dan POC kotoran kambing.

Tabel 3. Rerata pengaruh media tanam dan poc kambing terhadap panjang akar tanaman selada romaine

Perlakuan	Panjang akar (cm)
Biochar 0g (M0)	30,37
Biochar 29g (M1)	32,80
Biochar 147g (M2)	37,67
	tn
POC Kambing 1ml/1L air (K1)	32,13
POC Kambing 3ml/1L air (K2)	33,47
POC Kambing 5ml/1L air (K3)	35,23
	tn

Keterangan: tn = tidak nyata

Data pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa panjang akar pada perlakuan media tanam biochar arang sekam relative hampir sama yakni berkisar 30.37 cm hingga 32.80 cm, namun panjang akar dipengaruhi oleh perlakuan yang tepat, seperti tampak pada media tanam biochar arang sekam M0/0g mendaptkan hasil tertinggi yakni 37.67 cm. Panjang akar meperlihatkan hasil yang tidak berpengaruh nyata pada pemberian POC kambing yang mampu menghasilkan panjang akar tertinggi pada perlakuan K3/POC kambing 5ml/5L dengan hasil rata-rata mencapai 35.23 cm dan hasil terendah terdapat pada K1/POC kambing 1ml/5L dengan mendapatkan rata-rata hanya 32.13 cm.

D. Berat Basah dan Berat Kering

Berdasarkan dari hasil analisis ragam menunjukkan bahwasannya tidak terjadi interaksi pada seluruh hasil pengamatan variabel berat basah dan berat kering dengan pengaruh media tanam biochar arang sekam dan POC kotoran kambing.

Tabel 4. Rerata pengaruh media tanam biochar arang sekam dan POC kambing terhadap berat basah dan berat kering tanaman selada romaine.

Perlakuan	Berat Basah (g)	Berat Kering (g)
Biochar 0g (M0)	34,60	11,17
Biochar 29g (M1)	32,07	7,80
Biochar 147g (M2)	38,87	10,07
	tn	tn
POC Kambing 1ml/5L air (K1)	32,37	10,10
POC Kambing 3ml/5L air (K2)	39,40	10,53
POC Kambing 5ml/5L air (K3)	33,77	8,40
	tn	tn

Keterangan: tn = tidak nyata

Data pada Tabel 4 memperlihatkan pengaruh media tanam biochar arang sekam pada bobot basah menunjukan pengaruh yang tidak nyata begitupun dari hasil bobot kering, pada bobot kering perlakuan media tanam biochar arang sekam mendapat pengaruh yang tidak nyata juga. Pada berat basah perlakuan media tanam biochar arang sekam dengan konsentrasi 147g memiliki rata-rata tertinggi yakni 38.87g serta hasil terendah pada perlakuan media tanam biochar arang sekam 29g dengan hasil 32.07g. Sedangkan data bobot kering menunjukkan hasil rata-rata yang relative sama yakni berkisar antara 7.8g hingga 11.17g. Pada perlakuan POC Kambing baik pada bobot basah maupun bobot kering memiliki pengaruh yang tidak nyata, serta mempunyai bobot basah yang relative sama berkisar 32.37g hingga 39.40g dan demikian juga bobot kering menunjukkan nilai yang relative sama yakni berkisaran 8.4 hingga 10.53g.

E. Indeks Panen

Berdasarkan dari hasil analisis ragam menunjukkan bahwasannya tidak terjadi interaksi pada seluruh hasil pengamatan variabel indeks panen dengan pengaruh media tanam biochar arang sekam dan POC kotoran kambing.

Tabel 5. Rerata hasil pengaruh media tanam biochar arang sekam dan POC kotoran kambing terhadap indeks panen tanaman selada romaine.

Perlakuan	Indeks panen
Biochar 0g (M0)	0,72
Biochar 29g (M1)	0,66
Biochar 147g (M2)	0,76
	tn
POC Kambing 1ml/5L air (K1)	0,74
POC Kambing 3ml/5L air (K2)	0,72
POC Kambing 5ml/5L air (K3)	0,68
	tn

Keterangan: tn = tidak nyata

Data pada tabel 5 menunjukkan bahwa hasil dari pemberian media tanam biochar arang sekam dengan dosis 147g menunjukkan hasil terbaik yakni 0.76. Sedangkan pada perlakuan 1ml/5L air pemberian konsentrasi POC kotoran kambing menunjukkan hasil tertinggi yakni 0.74, pada perlakuan 29g biochar arang sekam menunjukkan hasil terendah yakni 0.66. Sedangkan hasil terendah pemberian POC kotoran kambing terdapat pada pemberian POC kotoran kambing 5ml/5L air menghasilkan yakni 0.68.

F. Pembahasan

Data pada hasil tinggi tanaman memperlihatkan bahwasannya pertumbuhan tinggi tanaman diperoleh dari fase pengamatan pengukuran di setiap pekan nya, dalam hal ini dapat disimpulkan bahwasannya biochar arang sekam

dengan kombinasi POC Kambing memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman selada romaine pada fase pertumbuhan awal atau pada umur 7 dan 14 hst hal ini disebabkan karena media tanam biochar arang sekam dan POC Kambing dapat menambah ketersediaan unsur hara dalam tanah sehingga dapat mendukung proses metabolisme pertumbuhan dan perkembangan tanaman selada romaine, Menurut Tapubolon (2012) tanaman sangat membutuhkan unsur hara selama pertumbuhan dan perkembangannya agar tanaman tersebut dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik[27]. Sedangkan pada hasil pengamatan tanaman 21 dan 28 hst menunjukkan pengaruh yang tidak nyata disebabkan karena interaksi dari dua perlakuan tersebut tidak bekerjasama dengan baik karena mekanisme kerjanya yang berbeda. Masing-masing factor lebih menonjol sendiri-sendiri dalam mempengaruhi aktifitas fisiologi tanaman secara nyata. Sebagaimana pendapat Kartasapoetra dan Sutejo (2000), yang menyatakan bahwa jika salah satu faktor lebih kuat maka faktor lain tersebut akan tertutupi[28]. Hasil berbeda nyata terjadi pada umur tanaman 35 hst pada perlakuan POC kambing. Menurut Aziz (2006) pada penelitian[29]. Terjadinya pertumbuhan tinggi tanaman salah satunya ialah disebabkan adanya faktor pembelahan serta perpanjangan sel pada tanaman yang di dominasi pada ujung pucuk tanaman. Proses seperti ini merupakan proses sintesa protein yang diperoleh tanaman dari lingkungan yang berbahan organik tanah serta penambahan bahan organik dari kandungan unsur hara N serta dapat mempengaruhi kadar N total yang bisa membantu lebih mengaktifkan sel sel pada tanaman supaya dapat mempertahankan adanya proses fotosintesis yang dapat berpengaruh nyata pada laju pertumbuhan tinggi tanaman.

Pada hasil pengamatan fase pertumbuhan awal tanaman mengalami lambat pertumbuhan diawal. Menurut Sukarman (2012) Ini dikarenakan penggunaan komposisi media tanam dengan dosis pupuk kotoran hewan tidak terjadi interaksi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada. Perlakuan komposisi media tanam dengan dosis pupuk kotoran hewan tidak berpengaruh nyata pada jumlah daun tanaman. Interaksi tidak terjadi diduga kedua perlakuan belum mendukung untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Hal ini juga bisa diduga karena lambatnya pengaruh laju fotosintesis dan penyerapan unsur hara oleh tanaman[30]. Peningkatan pada jumlah daun dengan menggunakan kombinasi media tanam tanah, arang sekam, serta POC kambing memiliki unsur hara yang cukup untuk meningkatkan kebutuhan tanaman, sehingga dapat memacu pertumbuhan dan fisiologis pada tanaman ketika daun telah menjadi dewasa, transfer nutrisi mineral serta asam amino menjadi lebih meningkat. Peningkatan jumlah nitrogen di dalam tanah menghasilkan unsur hara nitrogen dalam jumlah banyak pada tanaman, sehingga meningkatkan pertumbuhan jaringan tanaman. Penambahan media pupuk kandang kambing dan arang sekam pada tanaman selada dapat meningkatkan kandungan nitrogen yang dibutuhkan sehingga jumlah daunnya meningkat. Hal ini juga bisa disebabkan karena setiap varietas selada memiliki respon yang berbeda beda terhadap komponen hasil dan pertumbuhan tanaman selada. Selain itu tanaman selada romaine sendiri juga memiliki perbedaan dalam hal pertumbuhan jumlah daun, selada romaine cenderung lebih banyak pertumbuhan jumlah daun nya dibanding jenis tanaman selada lainnya. Disebabkan karena setiap genetik tanaman selada berbeda beda. Hal ini juga didukung dengan pendapat Nur dan Thohari (2005) yang menyatakan bahwa terjadinya variasi pada selada romaine disebabkan dengan adanya pengaruh faktor genetik dan lingkungan[31].

Hal ini juga terjadi pada hasil penelitian analisis sidik ragam yang menunjukkan bahwa penambahan media arang sekam berpengaruh nyata terhadap panjang akar (cm) tanaman. Hal ini dikarenakan akar yang dimiliki oleh tanaman yang berjenis akar serabut menjadikan perlakuan akar nya menjalar ke media dan sebagian turun ke tempat media serta faktor lingkungan atmosfer media, pH media, temperatur media, keadaan fisik media dan kelembaban pada media. Arang sekam sendiri memiliki banyak pori yang dapat meningkatkan aerasi, serta porositas yang tinggi sehingga media tanam arang sekam bersifat yang lebih remah. Sifat ini diduga dapat memudahkan akar untuk menembus media dan daerah pemanjangan akar akan semakin besar serta dapat juga mempercepat perkembangan akar. Menurut Hanafiah (2007) partikel yang terdapat pada bahan organik sendiri merupakan penyusun ruang pori yang berfungsi sebagai sumber air serta udara, dan bisa juga dijadikan sebagai ruang untuk akar dalam berpenetrasi, karena semakin banyak ruang pori akan dapat memperluas sistem perakaran sehingga pada sistem perakaran dapat lebih mudah menyerap hara serta air dalam tanah. Tetapi semakin sedikit ruang pori maka akan menyebabkan semakin tidak berkembangnya sistem pada perakaran tanaman. Serta menurut Islami dan Utomo (1995) pada penelitian[32]. Menyatakan bahwasannya hasil analisis ragam selanjutnya menunjukkan pemberian POC kambing menghasilkan pengaruh yang tidak nyata dikarenakan campuran tanah yang tidak terlalu gembur. Hal ini juga dijelaskan bahwa hasil pertumbuhan panjang akar tanaman dipengaruhi oleh nutrisi, air dan tanah. Semakin banyak nutrisi yang dapat diserap tanaman maka pertumbuhan akan semakin panjang. Pemberian POC kambing selain menambah nutrisi tanah juga berperan dalam perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Tanah yang gembur dengan aerasi yang baik dapat memacu pertumbuhan akar tanaman. Menurut AAK (2007) memaparkan juga bahwasannya tanah yang gembur dapat memudahkan akar menembus tanah, sehingga akar dapat tumbuh dengan pesat[33].

Pemberian media tanam biochar arang sekam sendiri diketahui memiliki porositas yang baik sehingga mudah dalam penyerapan air. Namun, media ini juga mudah dalam kehilangan air sehingga nutrisi yang diberikan tidak mampu tersimpan lebih lama dalam media. Maka penyiraman dengan air sendiri merupakan komponen yang utama untuk

membantu penyusunan jaringan tanaman dan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sehingga ketersediaan air yang lebih rendah akan menghambat pertumbuhan tanaman dan menurunkan kandungan air dalam jaringan tanaman[34]. Menurut Aji saputra (2017) menunjukkan bahwa ketersediaan air pada tanaman kacang putih yang diberikan arang sekam lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan kontrol (tanpa arang). Hal ini dikarenakan arang sekam dapat mengurangi penguapan, sedangkan penguapan terjadi di semua perlakuan dengan kondisi suhu yang sama[35]. Sesuai dengan penelitian Arlen & Fauzana (2019) bahwa berat kering tanaman sebagai indikator status nutrisi tanaman karena berat kering tanaman tergantung pada jumlah sel, ukuran sel penyusun tanaman pada umumnya terdiri dari 70% air dan dengan pengeringan air diperoleh bahan kering berupa zat organik[36].

Menurut Saepuloh et al., (2020) untuk mencapai berat basah yang optimal, tanaman masih membutuhkan banyak energi serta unsur hara agar masa peningkatan jumlah maupun ukuran sel dapat tercapai secara optimal serta memungkinkan adanya peningkatan kandungan air pada tanaman yang optimal pula. Hal ini juga di dukung dengan pernyataan Pamuji et al., (2018) pada penelitian Siti aisyah (2024) bahwa ketersediaan unsur hara yang dapat diserap pada tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan produktifitas suatu tanaman. Menurut Evanita et al., (2014) bahwa pupuk kandang kambing mengandung unsur makro serta mikro yang lengkap. Pori pori pada pupuk kandang dapat menunda air serta unsur hara lebih banyak sehingga sifat fisik media tanam membaik. Menurut Hertos (2015) pH tanah dapat menghasilkan efek yang baik terhadap tinggi tanaman, bobot kering, jumlah daun. Serta aplikasi penggunaan pupuk kandang kambing bisa ditambah menggunakan arang sekam[37].

Hal ini juga disebabkan karena adanya pengaruh pemberian dosis pupuk yang berbeda beda yang menyebabkan meningkatnya pertumbuhan pada hasil tanaman. Pengaruh pupuk POC kotoran kambing serta campuran media tanam biochar arang sekam menunjukkan hasil sama baiknya dan tidak berbeda sangat nyata, karena keduanya memiliki kandungan unsur hara nitrogen dan fosfor yang cukup baik. Hal ini sejalan dengan pendapat Menurut Puspawati et al. (2016) bahwa unsur hara nitrogen serta fosfor memiliki unsur hara yang sangat berperan penting dalam menentukan besarnya indeks panen yang dihasilkan oleh tanaman tersebut. Ia juga menyatakan jikalau unsur hara nitrogen mampu meningkatkan jumlah daun, memperluas lebar daun memperbesar diameter batang, serta memperpanjang ruas batang sehingga akan meningkatkan berat timbangan pada tanaman. Besarnya indeks panen sendiri bergantung pada kemampuan masa pertumbuhan suatu tanaman. Indeks panen juga dapat mempengaruhi lambat serta laju pertumbuhan pada tanaman. Hal ini senada dengan pendapat Menurut Wahyudin et al. (2015) bahwasannya nilai suatu indeks panen tersebut sangat bergantung pada lama serta laju pertumbuhan relatif sebelum dan sesudah periode pembuahan yang dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan[38].

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapat dari penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan antara lain, perlakuan macam dan konsentrasi pengaruh campuran media tanam biochar arang sekam dan POC kotoran kambing tidak mengalami interaksi pada seluruh variabel hasil tanaman. Hasil yang berbeda nyata ditunjukkan pada variabel tinggi tanaman umur 7, 14, dan 35 hst dan pada variabel jumlah daun pada umur 14 dan 35 hst. Perlakuan media tanam biochar arang sekam konsentrasi 0g menunjukkan hasil terbaik, sedangkan pada perlakuan POC kotoran kambing 1ml/5L air menghasilkan tanaman terbaik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kepada Allah SWT karena rahmat hidayah serta inayahnya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Pada kesempatan kali ini peneliti ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Iswanto, ST., M.MT. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
2. Ketua Program Studi Agroteknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
3. Teman-teman dan rekan seperjuangan.

REFERENSI

- [1] T. A. R. Raden Vina Iskandya Putri1, “Pertumbuhan dan Produksi Dua Var. Tanam. Selada Pada Berbagai Tingkat Naungan dan Komposisi Media Tanam Growth, vol. 2, no. 3, pp. 1–26, 2023, [Online]. Available: <https://bnr.bg/post/101787017/bsp-za-balgaria-e-pod-nomer-1-v-buletinata-za-vota-gerb-s-nomer-2-pp-db-s-nomer-12>
- [2] M. F. Fadhllurohman and E. Proklamasiningsih, “Growth and Polyphenols Content of Kale in Growing Media with Humic Acid Addition,” vol. 4, pp. 109–115, 2022.

- [3] D. Cici and S. Niari, “Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kale (*Brassica oleracea* Var . Achepala) terhadap Konsentrasi Pupuk Cair Response of Growth and Yield of Kale (*Brassica oleracea* Var . Achepala) to the Concentration of Liquid Fertilizer,” vol. 5, pp. 222–228, 2022.
- [4] E. Meidina and S. Suwardi, “Pengaruh Dosis Pupuk Organik Kotoran Kambing terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L.),” *Produksi Tanam.*, vol. 012, no. 03, pp. 160–167, 2024, doi: 10.21776/ub.protan.2024.012.03.03.
- [5] F. Yelli, R. Maizal, K. Hendarto, and S. Ramadiana, “Aplikasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tomat Rampai (*Lycopersicon pimpinellifolium*) Application of Liquid Organic Fertilizer to the Growth and Production of Tomatoes,” vol. 10, no. 4, pp. 593–599, 2022.
- [6] D. Tri Rezeki, R. Dwi Jayati, F. Lestari, J. Lintas Curup-Lubuklinggau, S. Rejang, and R. Lebung, “Efektivitas Kombinasi Pupuk Organik Cair (POC) Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.), Kotoran Kambing, Limbah Ikan, dan Air Leri Terhadap Pertumbuhan Mentimun (*Cucumis sativus*) The Effectiveness of the Combination of Shallot Skin Liquid Organic Fertilizer (,” vol. 5, no. 1, pp. 50–59, 2023.
- [7] Saragih Evi Warintan, P. Purwaningsih, Noviyanti, and Angelina Tethool, “Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Ternak untuk Tanaman Sayuran,” *Din. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 5, no. 6, pp. 1465–1471, 2021, doi: 10.31849/dinamisia.v5i6.5534.
- [8] S. Aisyah, “Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.) Terhadap Pemberian POC Azolla pinnata dan Pupuk Kotoran Kambing,” no. 1, pp. 22–33, 2024, [Online]. Available: <http://repository.unmuhjember.ac.id/21395/>
- [9] E. Halimatussa'diyah, D. Nurlita, and M. S. Fahendra, “Pembuatan Pupuk Kompos Dari Kotoran Kambing,” *J. Dirosah Islam.*, vol. 5, no. 3, pp. 864–869, 2023, doi: 10.47467/jdi.v5i3.4322.
- [10] A. I. Rusmana, R. Budiasih, and R. W. Widodo, “Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil pada Dua Varietas Kacang Panjang (*Vigna unguiculata* L.),” *Paspalum J. Ilm. Pertan.*, vol. 12, no. 2, pp. 380–393, 2024, doi: 10.35138/paspalum.v12i2.770.
- [11] M. N. Arifin and W. Fadly, “Pelatihan Pengolahan Kotoran Kambing Menjadi Pupuk Organik Cair Dengan Pemanfaatan Kohe,” *J. Pemberdaya. Masy.*, vol. 1, no. 1, pp. 17–25, 2022, doi: 10.46843/jmp.v1i1.264.
- [12] S. Suharyatun, W. Warji, A. Haryanto, and K. Anam, “Pengaruh Kombinasi Biochar Sekam Padi dan Pupuk Organik Berbasis Mikroba Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Sayuran,” *J. Teknotan*, vol. 15, no. 1, p. 21, 2021, doi: 10.24198/jt.vol15n1.4.
- [13] A. Nggala Lili, Y. Melyanus Killa, and L. Danga Lewu, “Pengaruh Aplikasi Biochar Sekam Padi Terhadap Respon Pertumbuhan Bibit Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.),” *Agroteksos*, vol. 34, no. 1, pp. 94–100, 2024.
- [14] I. A. P. Septyani and F. S. Harahap, “Pengaruh Co-Compost Biochar dalam Meningkatkan Ketersediaan Hara dan Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa*) di Tanah Sawah Intensif,” *J. Tanah dan Iklim*, vol. 46, no. 2, p. 133, 2022, doi: 10.21082/jti.v46n2.2022.133-144.
- [15] Syamsiar Zamzam, Ade Putra salim, and Andi Dita Tawakkal Gau, “Produksi Jagung (*Zea mays*) Ton Ha-1 pada Pemberian Kombinasi Pupuk Kandang Ayam Broiler dan Biochar diperkaya *Pleurotus ostreatus*,” *Pros. Semin. Nas. Pembang. dan Pendidik. Vokasi Pertan.*, vol. 4, no. 1, pp. 468–474, 2023, doi: 10.47687/snppvp.v4i1.671.
- [16] T. Biochar *et al.*, “PKM Kelompok Tani dalam Pengolahan Sekam Padi Melalui,” *BERNAS J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 4, pp. 2740–2750, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.31949/jb.v4i4.6643>
- [17] M. Ismail and G. Nurawalia, “Pembuatan biochar dari sekam padi sebagai sumber pengetahuan baru bagi mahasiswa di Greenhouse Universitas Sulawesi Barat Biochar production from rice husks as a new knowledge for students at the Greenhouse of Universitas Sulawesi Barat,” vol. 1, no. 2, pp. 37–42, 2024, doi: 10.31605/tarreang.v1i2.3854.
- [18] I. Listiana, R. Bursan, R. Widyastuti, A. Rahmat, and H. Jimad, “Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Dalam Pembuatan Arang Sekam di Pekon Bulurejo, Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu,” *Interv. Komunitas*, vol. 3, no. 1, pp. 1–5, 2021, doi: 10.32546/ik.v3i1.1118.
- [19] N. Dakiyo and N. M. , Hayatiningsih Gubali, “Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Merah (*Lactuca sativa* L.) pada Tingkat Naungan dan Media Tanam yang Berbeda,” *J. Agroteknotropika*, vol. 1, no.

- 11, pp. 24–32, 2022, [Online]. Available: <https://repository.unsri.ac.id/88327/>
- [20] F. ArIyani, S. Rustianti, and A. Purwanto, “Budidaya Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus*.L) Pada Media Tanam Arang Sekam Bakar,” *J. Pengabd. Masy. Bumi Raflesia*, vol. 5, no. 1, pp. 832–836, 2022, doi: 10.36085/jpmbr.v5i1.1868.
- [21] P. S. Agroteknologi, F. Pertanian, and U. M. Jakarta, “Pengurangan Pupuk NPK dengan Penambahan POC Limbah Cair Tahu pada Budidaya Tanaman Selada Romaine (*Lactuca sativa* L . var . longifolia),” no. November, 2024.
- [22] A. J. Kirnadi, A. Zuraida, and I. Ilhamiyah, “Kelayakan Usaha Budidaya Selada (*Lactuca sativa* L) Sistim Polybag,” *Ziraa’Ah Maj. Ilm. Pertan.*, vol. 48, no. 3, p. 368, 2023, doi: 10.31602/zmip.v48i3.12573.
- [23] S. P. Putra, N. A. Manggala, M. D. Rizki, and I. Yuwono, “Peningkatan Nilai Jual Kotoran Kambing Menjadi Pupuk Organik Cair Guna Meningkatkan Ekonomi Desa,” pp. 955–965, 2024.
- [24] R. Sadil, B. J. V. Polii, and T. B. Ogie, “Efficiency Of Some Combinations Of Planting Media Against Growth And Yield Of Red Lettuce Plants (*Lactuca sativa* VAR. Red Rapids),” *J. Agroekoteknologi Terap.*, vol. 3, no. 2, pp. 429–438, 2022, doi: 10.35791/jat.v3i2.44863.
- [25] A. Riani, S. Ritawati, I. Rohmawati, and K. N. Lizansari, “Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Terhadap Tingkat Dosis Pupuk Kotoran Kambing dan Frekuensi Penyiraman Growth and Yield Response of Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Plants to Dosage Levels of Goat Manure Fertilizer and Watering ,” vol. 21, no. 10, pp. 27–40, 2025, doi: 10.30598/jbdp.2025.21.1.27.
- [26] K. Hariyono and R. Prakasa, “Respon Pertumbuhan Tiga Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Pada Berbagai Konsentrasi Nutrisi AB mix Secara Hidroponik Sistem Dutch Bucket Growth Response of Three Varieties Of Lettuce Plant (*Lactuca sativa* L.) at Various AB mix Nutrition Conc,” vol. 21, no. 2, pp. 133–145, 2023.
- [27] Qasidin, “Pengaruh Pemberian Biourin Kambing dan Biochar Sekam Padi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum Melongena* L.).,” *J. agro silampari*, vol. 13, no. 1, pp. 1–35, 2024.
- [28] A. Asroh, E. Danial, Novriani, and W. Nurjanah, “Pengaruh poc limbah buah dan biochar sekam padi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pagoda (*Brasicca narinosa* L),” *J. Ilm. Fak. Pertan.*, vol. 5, no. 1, pp. 20–28, 2023.
- [29] A. R. F. Rosa Qhoiriyah Cahyanda1, Heny Agustin2*, “Pengaruh Metode Penanaman Hidroponik dan Konvensional Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada Romaine dan Pakcoy Effect,” *J. Bioind.*, vol. 4, no. 2, pp. 109–119, 2022.
- [30] A. Mughniyarti, R. Apriyadi, and R. Kusmiadi, “AGRIVET: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Peternakan,” *J. Ilmu Pertan. Dan Perternakan*, vol. 12, no. 01, pp. 95–105, 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.unma.ac.id/index.php/agrivet/article/view/9049/5060>
- [31] Elsa Oktavia, “Respon Pertumbuhan dan Hasil Berbagai Jenis Tanaman Hidroponik Nutrient Film Technique (nft),” Universitas Islam Kuantan Singingi, 2022.
- [32] Risnawati B, “Pengaruh Penambahan Serbuk Sabut Kelapa (Cocopeat) Pada Media Arang Sekam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) Secara Hidroponik Skripsi,” UIN Alauddin Makassar, 2022.
- [33] Rusnani, Enita, Tukidi, and Eka Haryanto, “Pengaruh Bokashi Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kangkung (*Ipomoea reptans* Poir.),” *J. Sci. Res. Dev.*, vol. 3, no. 1, pp. 024–032, 2021, doi: 10.56670/jsrd.v3i1.50.
- [34] S. Sisriana, S. Suryani, and S. M. Sholihah, “Pengaruh Berbagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Kadar Pigmen Microgreens Selada,” *J. Ilm. Respati*, vol. 12, no. 2, pp. 163–176, 2021, doi: 10.52643/jir.v12i2.1886.
- [35] A. Murtalaksono, Mardhiana, Arzuksani, and M. Apriyani, “Pengaruh Pemberian Arang Sekam Padi dan Arang Tempurung Kelapa Terhadap Pertumbuhan Akar Tanaman Kacang Putih (*Vigna unguiculata*),” *J. Ilm. Pertan.*, vol. 5, no. 2, pp. 54–58, 2023.
- [36] M. Mujiono, R. Widarawati, and B. Supono, “Pengaruh Aplikasi Arang Sekam dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.),” *Proc. Ser. Phys. Form. Sci.*, vol. 2, no. 2021, pp. 139–144, 2021, doi: 10.30595/pspfs.v2i.185.

- [37] W. O. N. Mbay, D. Darwis, R. Resman, S. Ginting, H. Syaf, and N. Namriah, "Pengaruh Biochar Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin Benth*) pada Tanah Tambang Nikel," *Agronu J. Agroteknologi*, vol. 2, no. 02, pp. 103–113, 2023, doi: 10.53863/agronu.v2i02.727.
- [38] W. Aliv Pakerti, D. W. Widjajanto, and E. Fuskhah, "Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang dan Pupuk Majemuk Serta Dosis Arang Sekam pada Pertumbuhan dan Produksi Cabai Rawit Hibrida (*Capsicum annum* L.)," *J. Agrotech*, vol. 11, no. 1, pp. 27–35, 2021, doi: 10.31970/agrotech.v11i1.60.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.