

Pengaruh Pemberian Biochar Sekam Padi dan Mikrobat Terhadap Pertumbuhan dan Beberapa Aspek Ekofisiologi Tanaman Cengkeh

Effect of Rice Husk Biochar and Microbat on Growth and Some Ecophysiological Aspects of Clove Plants

Nasaruddin, Nurlina Kasim*, Awaluddin

Departemen Budidaya Pertanian, Universitas Hasanuddin, Tamalanrea, Makassar, 90245, Indonesia

* E-mail: ninakasimuh@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi mikrobat dan pengaruh dosis biochar sekam padi terhadap pertumbuhan dan fisiologi tanaman cengkeh dan untuk mengetahui interaksi mikrobat dan biochar sekam padi terhadap pertumbuhan dan fisiologi tanaman cengkeh. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sapobonto, Kecamatan Bulukumpa, Kabupaten Bulukumpa, Sulawesi Selatan pada Februari 2022 hingga Juni 2022. Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan dengan menggunakan Faktorial 2 Faktor dengan RAK sebagai rancangan lingkungan, dimana perlakuannya adalah dosis biochar yang terdiri dari 3 taraf, yaitu 0 Kg, 2.5 Kg dan 5 Kg. serta dosis biochar yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0 mL.L⁻¹, 10 mL.L⁻¹, 20 mL.L⁻¹, 30 mL.L⁻¹ yang masing masing terdiri dari 2 unit dengan 3 ulangan sehingga terdapat 72 pohon tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi biochar sekam padi dan mikrobat terhadap pertumbuhan jumlah daun dan luas daun pada tanaman cengkeh, biochar sekam padi 5 Kg memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap waktu keluar tunas, pertambahan jumlah daun dan luas daun tanaman cengkeh, dan mikrobat memberikan pengaruh yang lebih baik pada penyerapan energi cahaya absorbs, refleksi dan transmisi.

Kata Kunci: Cengkeh, biochar, mikrobat, pertumbuhan, fisiologi.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of microbial concentration and the effect of rice husk biochar dosage on the growth and physiology of clove plants and the interaction of microbial and rice husk biochar on clove plant growth and physiology. This research was conducted in Sapobonto Village, Bulukumpa District, Bulukumpa Regency, Sulawesi South in February 2022 to June 2022. This research was carried out in the form of an experiment using Factorial 2 Factors with RAK as an environmental design, where the treatment was biochar doses consisting of 3 levels, namely 0 Kg, 2.5 Kg and 5 Kg. as well as biochar doses consisting of 4 levels, namely 0 mL.L⁻¹, 10 mL.L⁻¹, 20 mL.L⁻¹, 30 mL.L⁻¹, each consisting of 2 units with 3 replications so that there are 72 trees plant. The results showed that there was an interaction between rice husk biochar and microbes on the increase in leaf number and leaf area in clove plants, 5 kg of rice husk biochar had a better effect on shoot timing, increase in leaf number and leaf area of clove plants, and microbes had an effect which is better at the absorption of light energy absorption, reflection, and transmission.

Keywords: Clove, biochar, microbe, growth, physiology.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi besar dalam sektor pertanian karena didukung oleh kondisi alam yang membuat tanaman dapat tumbuh subur. Salah satu sektor pertanian yang paling

berpengaruh adalah subsektor perkebunan dimana dalam subsektor perkebunan yang mempunyai kedudukan penting salah satunya adalah cengkeh. Indonesia merupakan negara produsen dan konsumen cengkeh terbesar di dunia dengan produksi sebesar

80%, salah satu faktor yang menjadikan Indonesia sebagai produsen dan konsumen cengkeh terbesar dikarenakan tanaman ini merupakan tanaman asli Indonesia. Selain itu, Indonesia didukung oleh kondisi alam, iklim serta topografi yang sesuai untuk dilakukan budidaya tanaman cengkeh (Departemen Pertanian, 2015).

Cengkeh merupakan tanaman rempah yang termasuk dalam komoditas sektor perkebunan yang berperan cukup penting dalam menyumbang pendapatan petani dan sebagai sarana untuk pemerataan wilayah pembangunan serta turut serta dalam pelestarian sumber daya alam dan lingkungan. Cengkeh juga menjadi salah satu komoditas yang secara konsisten menjadi sumber devisa negara. Kesesuaian iklim dan lahan serta proses budidaya yang dapat diterima dan berpotensi besar untuk menciptakan lapangan kerja yang nantinya akan meningkatkan kesejahteraan petani menjadikan cengkeh dinobatkan sebagai salah satu komoditas unggulan daerah di Indonesia (Santoso, 2019).

Lahan perkebunan cengkeh di Indonesia 99% merupakan areal perkebunan cengkeh rakyat, dimana sebagian besar produksi cengkeh digunakan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Kebutuhan nasional cengkeh diperkirakan melebihi produksi

dalam negeri, sehingga mendorong minat masyarakat untuk membudidayakan cengkeh kembali (Rahma *et al.*, 2020).

Salah satu daerah yang memiliki potensi dalam pengembangan perkebunan cengkeh di wilayah Indonesia bagian timur adalah daerah provinsi Sulawesi Selatan. Sejak tahun 1988-2006 pengembangan perkebunan cengkeh Sulawesi Selatan bahkan berada diatas Maluku. Setelah itu, terlihat bahwa Sulawesi Selatan dan Maluku saling bergantian menempati posisi pertama penghasil cengkeh di Indonesia (Pusdatin, 2018). Tanaman cengkeh mulai berproduksi pada umur 7 tahun dan meningkat dengan produksi maksimal pada saat berumur 10-30 tahun. Namun, setelah tanaman cengkeh berumur diatas 30 tahun produktifitasnya menurun hingga separuh dari produktifitas optimal. Pada usia tersebut tanaman cengkeh yang kurang mendapatkan perawatan lebih, akan mudah mengalami kerusakan dan rentan terhadap serangan hama dan penyakit (Santoso, 2019). Tanaman cengkeh juga merupakan tanaman yang rentan terhadap kekeringan saat masih dalam fase pertumbuhan dikarenakan akar tanaman cengkeh yang masih dangkal sehingga apabila terjadi kemarau panjang dapat memicu kerusakan bahkan kematian pada tanaman cengkeh yang disebabkan ketidak-

mampuan dalam menyerap air dan hara yang terdapat didalam tanah (Santoso, 2019).

Permasalahan lain yang banyak ditemui pada tanaman cengkeh adalah mati ranting pada masa pertumbuhan. Hal tersebut akan mengakibatkan tanaman cengkeh mengalami produksi yang rendah disebabkan kurangnya tangkai cengkeh saat mulai dapat berproduksi sehingga mengakibatkan produksi dan produktivitas tanaman cengkeh menurun (Sulaksana, 2017).

Upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir masalah tersebut adalah dengan melakukan perawatan yang optimal pada usia kritis tanaman cengkeh, salah satunya adalah dengan menggunakan mikrobat dan *biochar* yang bermanfaat memperkaya hara yang nantinya akan diserap oleh tanaman. Menurut Karim *et al.*, (2019), Mikrobat mengandung mikroorganisme yang memiliki peranan positif bagi tanaman yaitu membantu menyediakan hara yang dibutuhkan tanaman. Kelompok mikroba yang digunakan dalam pupuk Mikrobat adalah mikroba yang mampu menambat unsur N dari udara dan mikroba yang dapat melarutkan unsur P dan K dalam keadaan yang tidak dapat diserap oleh tanaman menjadi dapat diserap oleh tanaman. Kelompok mikroorganisme yang nantinya akan digunakan dalam

penelitian ini antara lain seperti: *Lactobacillus*, *Streptomyces*, *Bacillus* dan *Pseudomonas*

Selain mikrobat, *biochar* juga merupakan salah satu komponen yang baik untuk mengatasi masalah tersebut, dimana *biochar* mengandung karbon yang tinggi yang dapat memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Dengan penggunaan *biochar* diharapkan dapat memperbaiki kapasitas tukar kation (KTK) dalam tanah, menahan dan menjadikan air dan nutrisi lebih tersedia bagi tanaman serta bermanfaat jangka panjang sebagai penyedia karbon dalam tanah (Nurida, 2017).

Ketersediaan unsur hara bagi tanaman akan meningkatkan proses fotosintesis pada tanaman dengan demikian fotosintat yang dihasilkan melalui proses fotosintesis diangkut keseluruh bagian tanaman untuk pertumbuhan organ-organ tanaman. Hal ini diharapkan untuk memperbaiki aspek fisiologi tanaman cengkeh. Selain itu, apabila jumlah fotosintat yang dihasilkan mencukupi maka penambahan tinggi tanaman, luas daun total, bobot kering tajuk, bobot kering akar, serta nisbah tajuk akar akan lebih baik. Bertambahnya luas daun suatu tanaman merupakan cerminan banyaknya klorofil pada tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor genetis, cahaya dan suplai hara

mineral tertentu (Marpaung, 2017). Berdasarkan dari uraian diatas maka perlu dilaksanakan penelitian untuk mengetahui pengaruh pengaplikasian mikroba *biochar* dan mikrobat pada tanah dalam peningkatan kualitas fisiologi tanaman cengkeh.

METODOLOGI

1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan di Kecamatan Bulukumpa, Kabupaten Bulukumpa, Provinsi Sulawesi Selatan pada Februari hingga Juni 2022.

2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini ialah, ember, timbangan analitik, timbangan, gelas ukur, pipet tetes, alat tulis menulis, mikroskop, kaca preprat, kuteks, CCM 200 plus, CI-Miniature Leaf Spectrometer dan laptop. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah 72 tanaman Cengkeh umur 5 tahun, *Azotobacter*, *Mikrobat*, air, label, kantong plastik.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan Faktorial 2 Faktor yang disusun berdasarkan pola Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan yang dilakukan terdiri atas 2 faktor, faktor pertama adalah pemberian *Mikrobat* yang terdiri atas 4 taraf yaitu tanpa pengaplikasian mikrobat (M0), pemberian mikrobat dengan taraf 10 ml/L

(M1), pemberian mikrobat dengan taraf 20 ml/L (M2), dan pemberian mikrobat dengan taraf 30 ml/L (M3). Faktor kedua adalah konsentrasi *Biochar* yang terdiri dari 3 taraf yaitu tanpa pengaplikasian *biochar* (A0), *biochar* 2,5 kg (A1) dan *biochar* 5 kg (A2).

Dengan demikian, setiap unit percobaan terdiri dari 12 tanaman yang berumur 5 tahun yang di ulang sebanyak 3 kali dengan jumlah unit 2 tanaman sehingga jumlah tanaman yang digunakan sebanyak 72 tanaman.

4. Pelaksanaan Penelitian

Metode pelaksanaan yang dilaksanakan pada penelitian ini yaitu: Pemilihan Tanaman, Pemilihan tanaman dilakukan dengan memilih tanaman yang seragam, yang dilihat sebelum melakukan pengaplikasian yang dilakukan dengan melihat besar tanaman kemudian mengelompokkannya. Kedua yakni Pengaplikasian *biochar* dilakukan dengan cara membuat lubang sedalam kurang lebih 20 cm pada bagian bawah ujung daun mengitari batang cengkeh, kemudian menaburkan *biochar* pada lubang tersebut yang terdiri dari 3 taraf yaitu tanpa pengaplikasian *biochar* (A0), *biochar* 2,5 kg (A1), *biochar* 5 kg (A2).

Pengaplikasian mikrobat dilakukan dengan cara menyiram langsung *mikrobat* ke area sekitar perakaran tanaman yang

sebelumnya telah dicampurkan kedalam air yang terdiri dari 4 taraf konsentrasi sesuai perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Waktu keluar tunas

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian *biochar* sekam padi

berpengaruh nyata sedangkan perlakuan mikrobat dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap waktu keluar tunas. Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa tanaman cengkeh yang menghasilkan tunas tercepat adalah pada perlakuan Biochar 5 kg (6,25 hari) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 1. Rata-rata Waktu Keluar Tunas yang dipengaruhi oleh *Biochar* dan Mikrobat (hari)

<i>Biochar</i>	Mikrobat				Rata-rata	NP BNJ
	P0	P1	P2	P3		
A0	8.33	7.33	7.67	8.00	7.83a	
A1	7.00	7.00	7.67	7.00	7.17b	0.18
A2	6.33	6.00	6.33	6.33	6.25c	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a,b,c) tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05.

2. Jumlah Daun

Rata-rata jumlah daun yang muncul pada pengamatan pertama yang dipengaruhi oleh Biochar dan Mikrobat. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian

biochar berpengaruh nyata, sedangkan perlakuan mikrobat dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun yang muncul pada pengamatan pertama.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun yang muncul pada pengamatan pertama yang dipengaruhi oleh *Biochar* dan Mikrobat

<i>Biochar</i>	Mikrobat				Rata-rata	NP BNJ
	P0	P1	P2	P3		
A0	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00b	
A1	2.33	2.50	2.00	2.33	2.29a	0.07
A2	2.00	2.50	2.17	2.50	2.29a	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a,b,c) tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05.

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata rata jumlah daun yang muncul tertinggi terdapat pada perlakuan *biochar* sekam padi 5 kg (A2) dan perlakuan *biochar* sekam padi 2.5 kg (A1) yaitu 2.29 helai dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

3. Rata rata jumlah daun yang muncul pada pengamatan kedua

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian *biochar* berpengaruh sangat nyata, pemberian mikrobat berpengaruh nyata dan interaksinya tidak berpengaruh

nyata terhadap rata rata jumlah daun yang muncul. Tabel 3 menunjukkan bahwa rata rata jumlah daun yang muncul tertinggi terdapat pada perlakuan *biochar* sekam padi 5 kg (A2) yaitu 6.08 helai dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tabel 3 menunjukkan bahwa rata rata jumlah daun yang muncul tertinggi terdapat pada pemberian mikrobat 30 ml/L (P3) yaitu 6.26 helai dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun yang muncul pada pengamatan kedua yang dipengaruhi oleh *Biochar* dan Mikrobat

<i>Biochar</i>	Mikrobat				Rata-rata	NP BNJ
	P0	P1	P2	P3		
A0	2.67	4.53	4.87	6.00	4.52c	
A1	5.83	5.10	5.17	5.93	5.51b	0.30
A2	4.93	6.43	6.10	6.83	6.08a	
Rata-rata	4.48r	5.36q	5.38q	6.26p		
NP BNJ					0.44	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a,b,c) dan baris (p,q,r) tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05 .

4. Rata rata jumlah daun yang muncul pada pengamatan ketiga

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian *biochar* dan mikrobat berpengaruh sangat nyata, sedangkan interaksinya berpengaruh nyata terhadap rata-rata jumlah daun yang muncul pada pengamatan ketiga. Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata

jumlah daun yang muncul pada pengamatan ketiga tertinggi terdapat pada perlakuan *biochar* sekam padi 5 kg (A2) pada pemberian mikrobat 30 ml/L (P3) yaitu 12.17 helai dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun yang muncul pada pengamatan ketiga tertinggi terdapat

pada pemberian mikrobat 30 ml/L pada *biochar* sekam padi 5 kg dengan rata-rata 12.17 helai, tidak berbeda nyata dengan

pemberian mikrobat 20 ml/L (P2) dan berbeda nyata dengan perlakuan

Tabel 4. Rata-rata jumlah daun yang muncul pada pengamatan ketiga yang dipengaruhi oleh *Biochar* dan Mikrobat

<i>Biochar</i>	Mikrobat				NP BNJ
	P0	P1	P2	P3	
A0	6.83 _q ^b	7.10 _q ^c	7.50 _{pq} ^c	8.50 _p ^c	
A1	9.33 _q ^b	9.43 _q ^b	10.53 _p ^b	9.60 _{pq} ^b	0.90
A2	9.10 _q ^a	11.47 _q ^a	11.93 _p ^a	12.17_p^a	
NP BNJ	1.00				

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a,b,c) dan baris (p,q,r) tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05.

5. Rata rata jumlah daun yang muncul pada pengamatan ke empat

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian *biochar* serta pemberian mikrobat berpengaruh nyata terhadap jumlah daun yang muncul namun tidak terjadi interaksi terhadap rata rata jumlah daun yang muncul. Tabel 5 menunjukkan bahwa rata rata jumlah daun yang muncul tertinggi terdapat pada perlakuan *biochar* sekam padi 5 kg (A2) dengan rata-rata 19.92 helai dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tabel 5 menunjukkan bahwa rata rata jumlah daun yang muncul tertinggi terdapat pada pemberian mikrobat 30 ml/L (P3) dengan rata-rata 18.72 helai dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

6. Rata rata luas daun yang terbentuk

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara pemberian *biochar* sekam padi dan mikrobat. Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata luas daun tertinggi terdapat pada perlakuan *biochar* sekam padi 2,5 kg pada tanpa pemberian mikrobat dengan rata-rata 50,97 cm² tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan *biochar* sekam padi 1 kg (A1) dan berbeda nyata dengan tanpa pemberian *biochar* sekam padi (A0). Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata luas daun tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa pemberian mikrobat pada *biochar* sekam padi 2,5 kg dengan rata-rata 50,97 cm² dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 5. Rata-rata jumlah daun yang muncul pada pengamatan keempat yang dipengaruhi oleh *Biochar* dan Mikrobat

<i>Biochar</i>	Mikrobat				Rata-rata	NP BNJ
	P0	P1	P2	P3		
A0	11.50	14.33	14.50	16.50	14.21c	
A1	15.25	16.58	16.83	17.50	16.54b	0.49
A2	16.67	18.33	22.50	22.17	19.92a	
Rata-rata	14.47s	16.42r	17.94q	18.72p		
NP BNJ	0.73					

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a,b,c) dan baris (p,q,r,s) tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05.

Tabel 6. Rata-rata luas daun yang terbentuk yang dipengaruhi oleh *Biochar* dan Mikrobat

<i>Biochar</i>	Mikrobat				NP BNJ
	P0	P1	P2	P3	
A0	37.70 ^b _q	45.30 ^a _p	46.87 ^a _p	47.27 ^a _p	
A1	47.03 ^a _p	42.53 ^b _q	40.40 ^b _q	45.83 ^a _p	4.09
A2	50.97^a _p	45.03 ^b _q	41.30 ^b _q	44.57 ^a _q	
NP BNJ	4.53				

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a,b) dan baris (p,q) tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05.

7. Energi Cahaya Transmisi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian mikrobat berpengaruh nyata sedangkan perlakuan *biochar* serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap energi cahaya transmisi.

Tabel 7 menunjukkan bahwa energy cahaya transmisi tertinggi terdapat pada pemberian mikrobat 30 ml (P3) yaitu 16.06% tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 7. Rata-rata energy cahaya transmisi yang dipengaruhi oleh *Biochar* dan Mikrobat

<i>Biochar</i>	Mikrobat			
	P0	P1	P2	P3
A0	12.78	14.86	15.72	15.69
A1	13.82	12.96	15.50	16.01
A2	13.10	12.67	16.75	16.49
Rata-rata	13.24q	13.50q	15.99p	16.06p
NP BNJ	0.58			

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris (p,q) tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05.

8. Energi Cahaya Refleksi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian mikrobat berpengaruh nyata terhadap energi cahaya refleksi sedangkan terhadap perlakuan *biochar* serta interaksinya tidak berpengaruh nyata

terhadap energi cahaya refleksi. Tabel 8 menunjukkan bahwa energy cahaya refleksi tertinggi terdapat pada pemberian mikrobat 30 ml (P3) yaitu 15.75%, tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P2 dan P1, namun berbeda nyata dengan perlakuan P0.

Tabel 8. Rata-rata energy cahaya refleksi yang dipengaruhi oleh *Biochar* dan Mikrobat

Biochar	Mikrobat			
	P0	P1	P2	P3
A0	11.23	15.46	15.10	15.77
A1	12.18	15.90	15.14	15.78
A2	15.07	15.26	16.09	15.70
Rata-rata	12.83q	15.54p	15.44p	15.75p
NP BNJ	0.56			

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris (p,q) tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05.

9. Energi Cahaya Absorpsi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian mikrobat berpengaruh nyata terhadap energi cahaya absorpsi

sedangkan terhadap perlakuan *biochar* serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap energi cahaya absorpsi. Tabel 9 menunjukkan bahwa energy cahaya absorpsi

tertinggi terdapat pada pemberian mikrobat 30 ml (P3) yaitu 7.44%, tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P2, berbeda nyata

terhadap P1 dan berbeda sangat nyata terhadap P0.

Tabel 9. Rata-rata energy cahaya absorpsi yang dipengaruhi oleh *Biochar* dan Mikrobat

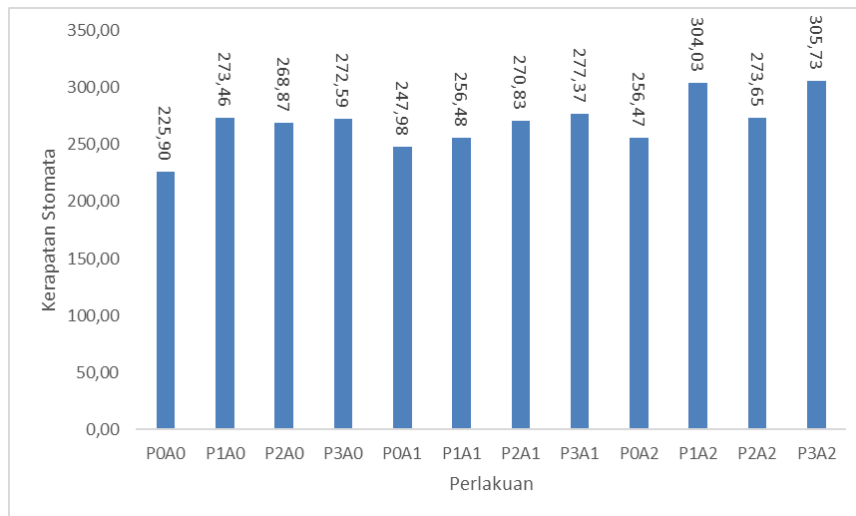
<i>Biochar</i>	Mikrobat			
	P0	P1	P2	P3
A0	5.59	7.08	7.18	7.05
A1	6.59	7.05	7.23	7.41
A2	6.81	7.31	7.22	7.85
Rata-rata	6.33r	7.15q	7.21pq	7.44p
NP BNJ	0.25			

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris (p,q,r) tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05.

10. Kerapatan dan luas bukaan stomata

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian mikrobat, *biochar* sekam padi, dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan stomata. Rata rata kerapatan stomata tertinggi terdapat pada

perlakuan pemberian mikrobat dan *biochar* sekam padi (P3A2) dengan rata-rata 305.73 mm², sedangkan kerapatan stomata terendah terdapat tanpa pemberian mikrobat dan tanpa pemberian *biochar* sekam padi (P0A0) dengan rata-rata 225.90 mm² (Gambar 1).



Gambar 1. Rata rata kerapatan stomata pada pemberian *biochart* sekam padi dan mikrobat.

Analisis sidik ragam terhadap data pengamatan luas bukaan stomata menunjukkan bahwa pemberian biochar berpengaruh nyata terhadap luas bukaan stomata sedangkan terhadap perlakuan *biochar* serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap luas

bukaan stomata. Tabel 11 menunjukkan bahwa luas bukaan stomata tertinggi terdapat pada pemberian mikrobat 20 ml/L (P2) yaitu 224.34 mm² dan berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya.

Tabel 10. Rata-rata Luas Bukaan Stomata yang dipengaruhi oleh *Biochar* dan Mikrobat

Biochar	Mikrobat			
	P0	P1	P2	P3
A0	149.67	244.92	259.57	177.93
A1	146.53	195.73	251.20	200.96
A2	165.37	232.36	218.75	236.75
Rata-rata	153.86r	224.34pq	243.18p	205.22q
NP BNJ	25.35			

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris (p,q,r) tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05.

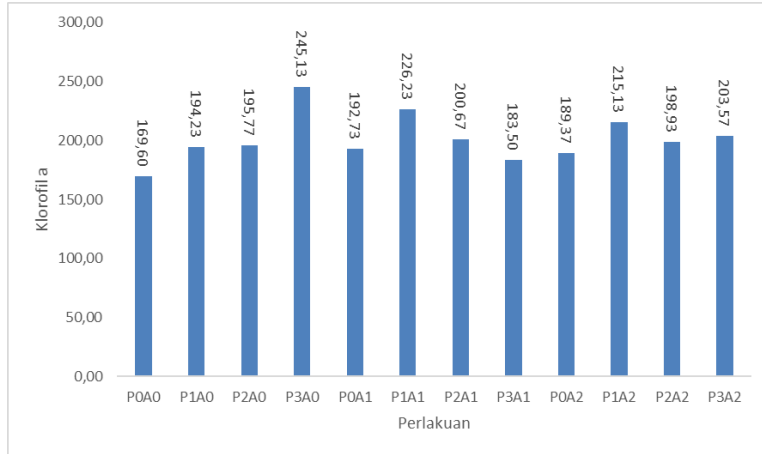
11. Klorofil a, b dan Total

Analisis sidik ragam data pengamatan klorofil a, b, dan total menunjukkan bahwa pemberian mikrobat, *biochar* sekam padi, dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap ketiga parameter klorofil. Rata rata klorofil a tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian mikrobat 30 ml/L dan tanpa *biochar* sekam padi (P3A0) dengan rata-rata 245.13 mm², sedangkan klorofil a terendah terdapat tanpa pemberian mikrobat dan tanpa pemberian *biochar* sekam padi (P0A0) dengan rata-rata 169.60 mm² (Gambar 2).

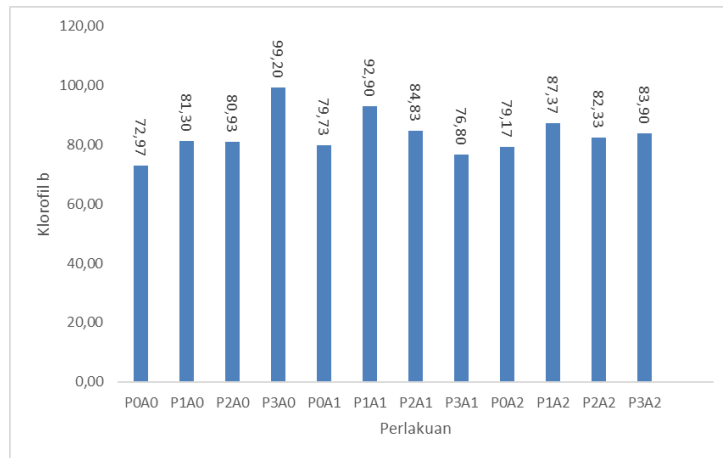
Rata rata klorofil b tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian mikrobat 30 ml/L

dan tanpa *biochar* sekam padi (P3A0) dengan rata-rata 99.20 mm², sedangkan klorofil b terendah terdapat tanpa pemberian mikrobat dan tanpa pemberian *biochar* sekam padi (P0A0) dengan rata-rata 72.97 mm² (Gambar 3).

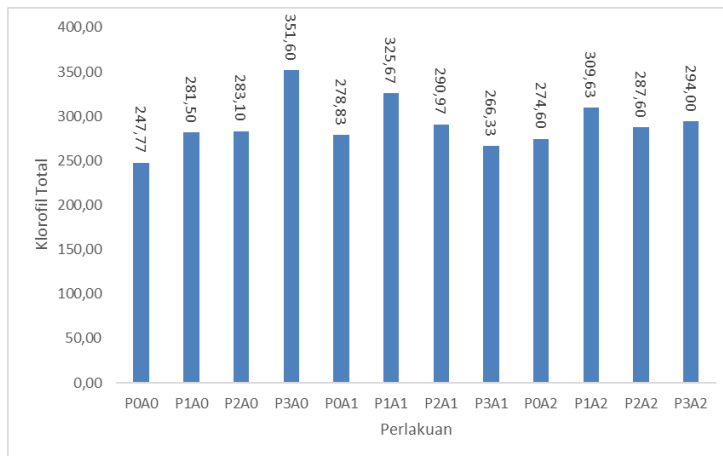
Rata rata total klorofil tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian mikrobat 30 ml/L dan tanpa *biochar* sekam padi (P3A0) dengan rata-rata 351.60 mm², sedangkan klorofil total terendah terdapat tanpa pemberian mikrobat dan tanpa pemberian *biochar* sekam padi (P0A0) dengan rata-rata 247.77 mm² (Gambar 4).



Gambar 2. Rata rata klorofil a pada pemberian *biochart* sekam padi dan mikrobat.



Gambar 3. Rata rata klorofil b pada pemberian *biochart* sekam padi dan mikrobat.



Gambar 4. Rata rata total klorofil pada pemberian *biochart* sekam padi dan mikrobat.

12. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan biochar sekam padi dengan mikrobat pada parameter rata-rata jumlah daun yang muncul. Biochar sekam padi pada dasarnya memegang peran dalam mengurangi pemadatan tanah serta meningkatkan kemampuan tanah dalam mempertahankan air yang terdapat dalam tanah dikarenakan banyaknya pori-pori mikro yang terdapat pada biochar. Biochar dengan strukturnya yang berpori dapat menyediakan habitat yang cocok bagi mikrobat dan membantu dalam perombakan unsur hara yang akan diserap tanaman. Hal ini dapat memperbesar adanya interaksi yang terjadi antara perlakuan pupuk biochar dengan pemberian mikrobat pada tanaman cengkeh.

Adanya pengaruh interaksi ini juga didukung akibat pupuk mikrobat yang mampu membantu menyediakan hara yang dibutuhkan tanaman. Dengan adanya penambahan biochar yang dapat membuat pori-pori dalam tanah meningkat sehingga mengakibatkan maksimalnya kemampuan dari mikrobat dalam mengikat serta melarutkan unsur hara yang sebelumnya tidak dapat diserap oleh tanaman menjadi dapat diserap oleh tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat (Karim et al., 2019),

bahwa pemanfaatan mikrobat berdampak pada pertumbuhan tanaman yang lebih sehat, bebas hama penyakit, kebutuhan hara terpenuhi, serta daya hasil lebih tinggi dan berkelanjutan.

Interaksi biochar dan mikrobat dapat memberikan pengaruh nyata pada parameter jumlah daun pada pemberian biochar 20 ml/L diindikasikan bahwa pada perbandingan tersebut unsur hara yang terdapat dalam tanah dapat diserap dengan optimal oleh tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Zulaehah (2016), Biochar dapat menyediakan habitat bagi organisme tanah, seperti mikrobat. Dengan kandungan C-organik yang cukup tinggi, biochar merupakan sumber makanan bagi mikroorganisme dalam tanah.

Pengaruh dosis sekam padi memberikan pengaruh terhadap beberapa parameter pengamatan. Berdasarkan analisis sampel tanah menunjukkan adanya peningkatan kandungan unsur hara dalam tanah pada perlakuan 2.5 Kg dan 5 Kg yang dibandingkan dengan kontrol. Faktor ketersediaan air dalam tanah juga menjadi faktor yang mempengaruhi optimalnya pengaruh yang disebabkan oleh biochar dimana dengan tersedianya air yang cukup dapat membantu tanaman dalam menyerap unsur hara dalam tanah. Hanafiah *et al.*,

(2015), menyatakan bahwa kelarutan unsur didalam tanah serta pergerakan unsur hara ke akar tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air didalam tanah.

Berdasarkan hasil analisis tanah menunjukkan bahwa pemberian biochar sekam padi dapat meningkatkan unsur karbon, nitrogen, fosfor dan kalium dalam tanah sehingga dengan meningkatnya unsur hara dalam tanah dapat menyebabkan terpenuhinya nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman cengkeh. Nasaruddin dan Musa (2012), menyatakan bahwa keseimbangan hara menjadi komponen penting dalam produktifitas tanaman. Keseimbangan hara bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan semua nutrisi, karena kekurangan salah satu nutrisi penting dapat menjadi faktor pembatas penggunaan nutrisi penting yang lain.

Pengaruh dosis mikrobat memberikan pengaruh terhadap beberapa parameter pengamatan fisiologis tanaman cengkeh. Mikrobat pada dasarnya mengandung beberapa jenis mikroba yang dapat meningkatkan ketersediaan hara seperti nitrogen dan fosfat serta dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang dapat mengakibatkan penyakit dan penghambat pertumbuhan pada tanaman cengkeh. Kemampuan mikrobat dalam menghancurkan limbah organik, re-cycling

hara tanaman fiksasi biologis nitrogen, pelarut fosfat, biokontrol patogen dan membantu penyerapan unsur hara sangat dipengaruhi oleh konsentrasi oksigen dan kandungan bahan organik yang terdapat dalam tanah. Dengan demikian unsur hara yang sebelumnya tidak dapat diserap oleh tanaman menjadi dapat diserap. Hal ini sesuai dengan pendapat Husnah (2018), yang menyatakan bahwa *Bacillus sp.* dapat meningkatkan ketersediaan hara nitrogen dan fosfat yang rendah. Mugiastuti (2012), juga mengemukakan bahwa bakteri *Pseudomonas sp.* mampu menghasilkan metabolic sekunder yang dapat berperan sebagai fungistatis bakteriostatik.

Salah satu bakteri yang terkandung dalam mikrobat adalah *Azotobacter sp.* Yang dapat digolongkan sebagai bakteri pelarut fosfat karena dapat mengubah P anorganik menjadi bentuk fosfat terlarut yang dapat diserap oleh tanaman. Efek pelarutan umumnya disebabkan oleh adanya produksi asam organik seperti asam asetat, asam format, asam laktat, asam oksalat, asam malat dan asam sitrat yang dihasilkan oleh mikroba tersebut. Fosfat berperan dalam proses fisiologis seperti fotosintesis pada tanaman pada fase pembentukan energi dalam bentuk ATP sehingga kebutuhan energi untuk proses asimilasi tanaman dapat

tercukupi. Nasaruddin dan Musa (2012), menyatakan bahwa fosfor memainkan peran penting pada tanaman sebagai senyawa pembawa energi untuk berbagai proses metabolisme, baik penyusun derivat ATP maupun sebagai penyusun NADP. Fosfor juga dapat mengikat DNA, ikatan ikatan gula deoksiribosa yang membentuk DNA dan RNA

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan yaitu pemberian biochar sekam padi dan mikrobat terhadap pertumbuhan jumlah daun dan luas daun pada tanaman cengkeh. Aplikasi biochar sekam padi 5 Kg memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap waktu keluar tunas, pertumbuhan jumlah daun dan luas daun tanaman cengkeh, dan mikrobat memberikan pengaruh yang lebih baik pada penyerapan energi cahaya absorpsi, refleksi dan transmisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, S., & Simanjuntak, B. H. (2019). Pengaruh pemberian biochar terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakchoy (*Brassica rapa* Subsp. *chinensis*). *Ilmu Pertanian*, 7(2), 168–174.
- Balitbang Pertanian. (2015). *Biochar Pembenh Tanah yang Potensial*.
- Balitbang Pertanian. (2016). *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*.
- Balitbang Pertanian. (2017). *Teknologi Unggulan Cengkeh* (p. 32). Puslitbang Perkebunan.
- Bustaman, S. (2017). Potensi Pengembangan Minyak Daun Cengkih sebagai Komoditas Ekspor Maluku. *Jurnal Litbang Pertanian*, 30(4), 132–139. <https://doi.org/10.21082/jp3.v30n4.2011.p132-139>
- Departemen Pertanian. (2015). *Pedoman Umum Pemberdayaan Kelompok Tani Penerima Penguatan Modal Usaha sebagai Lembaga Keuangan Mikro Agribisnis (LKM-A)*.
- Hidayah, N. I. (2020). *Penambahan Bubuk Daun Cengkeh (Syzygium Aromaticum) Terhadap Lemak Abdominal Broiler*.
- Jamil, H., Zainal, Yunus, M., Baharuddin, & Tuwo, M. (2020). Aplikasi Pupuk Hayati Mikrobat untuk Meningkatkan Produktivitas Pertanaman Padi Desa Bulu Allaporonge Kabupaten Bone. *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*, 11(1), 21–28.
- Karim, H. A., Jamal, A., & Sutrisno, T. (2019). Respon Pemberian Pupuk Mikrobat Dengan Berat Umbi Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L). *Jurnal Ilmu Pertanian Agrovital*, 4(1), 24–29. <https://doi.org/10.35329/agrovital.v4i1.321>
- Mardewi, Syarif, S., & Agussalim. (2019). Implementasi Estimasi Perolehan Biji Cengkeh Menggunakan Metode Trend Moment Dan Semi Average. *Jurnal IT Media Informasi STMIK Handayani*

- Makassar, 10(1), 37–45.
- Marpaung, R. (2017). Pertumbuhan Bibit Kakao dengan Pemberian beberapa Dosis Pupuk NPK Pada Tanah Ukltisol di Polybag. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari JAMBI*, 13(24), 95–98. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/imre.12028/abstract>
- Mateus, R., Kantur, D., & Moy, L. M. (2017). Pemanfaatan Biochar Limbah Pertanian sebagai Pembenah Tanah untuk Perbaikan Kualitas Tanah dan Hasil Jagung di Lahan Kering. *Jurnal Agrotrop*, 7(2), 99–108.
- Nurida, N. L. (2017). Potensi Pemanfaatan Biochar Untuk Rehabilitasi Lahan Kering Di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 8(3), 57–68. <https://doi.org/10.2018/jsdl.v8i3.6503>
- Rahma, A., Pasda, S., Hasan, M., Dinar, M., & Mustari. (2020). Pengaruh Luas Lahan, Tenaga Kerja, Bibit dan Pupuk Terhadap Produksi Cengkeh Di Desa Seppong Kecamatan Tammerodo Kabupaten Majene. *Journal Ekonomi*, 1–12.
- Ruhnayat, A., Manohara, D., & Berlimawi, N. (2017). Teknologi Unggulan Cengkeh Budidaya Pendukung Varietas Unggul. In *Pusat Penelitian Dan Pengembangan Perkebunan* (Issue 4, pp. 1–32). <http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2017/12/Teknologi-Unggulan-Cengkeh.pdf>
- Salawati, Hasanah, F., Ende, S., & Tolitoli, M. (2019). Penggunaan Biochar dan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan bibit Cengkeh Varietas Zanzibar. *Agrotrop Journal*, 17(2), 171–181.
- Santoso, A. B. (2019). Perspektif Peningkatan Daya Saing Cengkeh Maluku Dengan Indeks Keberlanjutan Sistem Agribisnis. *Jurnal Litbang Pertanian*, 38(2), 114–122.
- Sulaksana, J. (2017). Analisis Nilai Tambah Usaha Penyulingan Minyak Daun Cengkeh (Suatu Kasus di Desa Sukasari Kidul Kecamatan Argapura Kabupaten Majalengka). *Ilmu Pertanian Dan Peternakan*, 3(2), 1–28.
- Suparman, Nurhasanah, & Papuangan, N. (2017). Pemetaan Populasi dan Tipe Varietas Lokal Tanaman Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) di Kecamatan Pulau Ternate. *Seminar Nasional Penerapan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi 2017, March 2018*, 239–244.
- Syafruddin. (2019). *Pertanian Organik Pertanian Andalan Masa Depan*.
- Syamsiah, M., & Bachaerul, Z. (2020). Respon Perkembangan Akar Tanaman Kedelai Terhadap Pemberian Pupuk Hayati. *Journal Agroscience*, 6, 52–59.
- Zulputra. (2019). Pengaruh Pemberian Biochar Arang Sekam Padi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinesis* L.). *Jurnal Sungkai*, 7(2), 81–90. <https://doi.org/10.1515/9783111646459-002>