

JURNAL METAMORFOSA

Journal of Biological Sciences

eISSN: 2655-8122

<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

Respon Pertumbuhan Tanaman Jagung Dan Kedelai Terhadap Pemberian Konsorsium Bakteri Rhizosfer Asal Lahan Kering Lombok Utara

Growth Responses Of Maize And Soybean To Application Of Rhizosphere Bacterial Consortium From Dry Land North Lombok

Ernin Hidayati *, Sarkono, Faturrahman

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, Jalan Majapahit No. 62 Mataram Lombok, Indonesia 83125

**Email: hidayatiernin@unram.ac.id*

INTISARI

Salah satu peranan bakteri tanah adalah sebagai pemacu pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari respon pertumbuhan tanaman jagung dan kedelai terhadap pemberian konsorsium bakteri indigenous asal lahan kering Pulau Lombok pada perlakuan tanah steril dan nonsteril dan perbedaan kapasitas lapang air media tanam. Tanah diambil dari lahan kering Lombok Utara. Tanah steril dipersiapkan dengan cara mensterilisasi tanah lahan kering menggunakan autoklaf. Konsorsium bakteri dipersiapkan dengan mencampur 15 inokulum isolat bakteri rhizosfer asal lahan kering Pulau Lombok. Inokulasi konsorsium dilakukan dengan teknik inokulasi tanah. Kapasitas lapang air media tanam diatur 25%, 50%, dan 75%. Penelitian dilakukan pada skala rumah kaca dengan desain Rancangan Acak Kelompok. Parameter pertumbuhan yang diamati berupa jumlah daun, lebar daun, panjang daun, panjang tanaman, berat basah dan berat kering biomassa bagian atas tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsorsium bakteri cenderung memacu pertumbuhan pada tanaman yang ditumbuhkan pada media tanah steril dibandingkan pada tanah nonsteril baik pada kapasitas lapang 25%, 50%, dan 75%.

Kata kunci: pemacu tumbuh, tanah steril, media tanam, mikroba lokal

ABSTRACT

This research aimed to study the growth responses of maize and soybean to the indigenous bacterial consortium application isolated from Lombok dryland farm. The study was tested in the sterile soil and nonsterile soil of growing media and with a different water capacity of growing media. The soil was taken from North Lombok dryland farm. Sterile soil was prepared by sterilization using an autoclave. The bacterial consortium was prepared by mixing 15 inoculums of rhizosphere bacteria isolated from Lombok dryland farm. The consortium inoculation by soil inoculation technique. The water capacity of growing media was set to 25%, 50%, and 75%. This research was done in the greenhouse scale by Randomized Block Design. Growth parameters that analyzed were leaf number, leaf wide, leaf length, plant length, fresh weight of upper biomass, and dry weight of upper biomass. The results showed that the bacterial consortium tended to stimulate the growth of plants in the sterile soil media compared to nonsterile soils at 25%, 50%, and 75% field capacities.

Keyword: growth promoter, sterile soil, growing media, indigenous microbe

PENDAHULUAN

Pulau Lombok merupakan salah satu wilayah dengan pengembangan berbagai tanaman pertanian yang masif dengan memanfaatkan semua potensi sumber daya yang tersedia. Curah hujan yang relatif rendah mengakibatkan lahan kering tersebar luas di Pulau Lombok. Menurut Priyono *et al.* (2019), pengaruh faktor topografi, jenis batuan induk dan zona iklim yang beragam berdampak pada adanya banyak ragam jenis tanah dengan karakter yang unik. Terdapat tiga order tanah yang teridentifikasi di Pulau Lombok, yaitu entisol, inceptisol dan vertisol, sementara alfisol hanya ditemukan pada lokasi yang sangat terbatas yang memiliki curah hujan yang tinggi.

Tanah merupakan habitat yang sangat kaya akan keanekaragaman mikroba. Mikroba tanah adalah komponen ekosistem yang berperan dalam berbagai proses biogeokimia yang terjadi dalam tanah (Falkowski *et al.*, 2008). Antara mikroba dengan faktor biotik dan abiotik saling mempengaruhi sehingga ekosistem yang berbeda akan dihuni oleh komunitas mikroba dengan keanekaragaman dan kemampuan fisiologis berbeda (Fierer *et al.*, 2012). Sifat tanah dan cara pengolahan tanah merupakan faktor yang berperan dalam menentukan kelimpahan dan keanekaragaman mikroba (Mhete *et al.*, 2020). Sebaliknya, perbedaan tingkat keanekaragaman mikroba tanah dapat berdampak pada perbedaan kemampuan tanah dalam menjalankan fungsinya sebagai ekosistem (Nannipieri *et al.*, 2003; Sengupta dan Dick 2015). Oleh sebab itu, evaluasi kualitas tanah seringkali dilakukan dengan melihat tingkat keanekaragaman mikroba tanah (Zhang *et al.*, 2013).

Jika dikaitkan dengan pertumbuhan tanaman, mikroba tanah dapat berperan merugikan sebagai penyebab penyakit maupun menguntungkan sebagai pemacu tumbuh tanaman. Bakteri pemacu tumbuh tanaman (*plant growth promoting bacteria*, PGPB) merupakan salah satu kelompok mikroba yang secara ekologis berfungsi memacu pertumbuhan tanaman. Setiap bagian tubuh tanaman

mempunyai mikrobioma PGPB. Daerah rhizosfer merupakan salah satu habitat yang sangat diminati oleh mikroba karena ketersediaan sumber karbon yang melimpah yang dikeluarkan oleh eksudat akar. Oleh sebab itu, mikrobioma PGPB yang berada di daerah rhizosfer lebih melimpah dan beraneka ragam dibandingkan dengan tanah yang jauh dari daerah rhizosfer (Lagos *et al.*, 2015). Keanekaragamannya juga berbeda pada jenis tumbuhan. Kelompok *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Aspergillus*, *Fusarium*, dan *Colletotrichum* dapat ditemukan pada rhizosfer tanaman stroberi (Putra *et al.*, 2020). Tingkat keanekaragaman yang berbeda juga ditemukan sampai pada tingkat varietas tumbuhan seperti yang ditemukan pada *blueberry* (Zhang *et al.*, 2021).

Mekanisme pemacu tumbuh dapat dilakukan antara lain dengan memfasilitasi ketersediaan nitrogen, fosfor dan besi; menghasilkan hormon pertumbuhan tanaman; menghasilkan antibiotik dan enzim litik; dan menginduksi resistensi sistemik pada tumbuhan (Glick 2012). Agar mampu menjalankan fungsinya secara maksimal dalam memacu pertumbuhan tanaman, mikroba bekerja secara bersama-sama dalam bentuk konsorsium. Konsorsium mikroba yaitu berbagai jenis mikroba yang mampu bekerja sama satu dengan lain untuk menjalankan fungsi ekologisnya.

Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan seleksi konsorsium bakteri pemacu tumbuh tanaman dari rhizosfer tanaman jagung yang tumbuh di lahan kering Lombok Utara. *Pseudomonas* sp. L485 merupakan salah satu bakteri yang ditemukan dominan dalam konsorsium tersebut. Bakteri ini mempunyai karakter pemacu tumbuh tanaman (Hidayati *et al.*, 2016). Dalam penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh pemberian konsorsium bakteri rhizosfer asal lahan kering Pulau Lombok terhadap pertumbuhan tanaman komoditas penting yaitu jagung dan kedelai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian skala rumah kaca dengan desain Rancangan Acak

Kelompok. Media tanam berupa tanah dalam pot percobaan (*polybag*). Setiap *polybag* berisi 4 kg media tanam dan ditumbuhi oleh satu batang tanaman. Perlakuan berupa pemberian konsorsium bakteri rhizosfer dan tanpa pemberian konsorsium, pengaturan kapasitas lapang air media tanam, tanah steril dan non steril. Setiap unit perlakuan diulang sebanyak tiga kali.

Persiapan media tanam dan kecambah tanaman uji

Media tanam yang digunakan berupa tanah yang diambil dari lahan pertanian di lahan kering Desa Akar Akar Lombok Utara (S 08°13'42.4'', E 116°21'24.4''). Tanah dari satu petak yang sama diambil mulai dari bagian permukaan atas sampai sedalam 10 cm, kemudian dicampur secara merata dengan terlebih dahulu dibersihkan dari rumput dan akar tanaman.

Terdapat dua perlakuan media tanam yang digunakan yaitu media tanam tanah nonsteril (TNS) dan tanah steril (TS). Media tanam tanah nonsteril berupa tanah lahan tanpa perlakuan sterilisasi. Media tanam tanah steril berupa tanah lahan yang disterilisasi selama 1 jam pada suhu 121⁰ C dan tekanan 2 atm. Proses ini diulang 3 kali dengan jeda waktu 24 jam.

Tanaman uji berupa jagung (*Zea mays* cv. BISI 2) dan kedelai (*Glycine max* cv. Anjasmoro). Perkecambahan tanaman uji dilakukan seperti dalam Hidayati *et al.* (2016). Tingkat sterilitas permukaan biji diperiksa dengan mengecek cairan dari hasil vortex masing-masing sampel. Cairan hasil vortex disebar pada media *Nutrient Agar* (Himedia, India), *Potato Dextrose Agar*, dan *Soil Extract Agar* (Himedia, India), lalu diinkubasi pada 28⁰ C selama 24-48 jam. Selanjutnya biji dikecambahkan selama 2 hari pada media pasir steril yang dilembabkan. Kecambah yang dipilih adalah kecambah yang mempunyai panjang radikula yang seragam yaitu antara 5-7 mm.

Persiapan konsorsium bakteri

Inokulum konsorsium bakteri yang digunakan berupa kultur cair yang terdiri dari campuran 15 isolat bakteri rhizosfer yang merupakan anggota konsorsium mikroba

pemacu tumbuh tanaman asal lahan kering Pulau Lombok. Inokulum tersebut mengandung 4.5 x 10⁹ CFU/ml.

Inokulum dipersiapkan dengan langkah sebagai berikut. Sebanyak 3 ose inokulum disuspensikan ke dalam medium *Nutrient Broth* steril 150 ml, lalu dikocok pada kecepatan 125 rpm selama 24 jam pada suhu ruang. Bakteri yang tumbuh pada medium *Nutrient Broth* selanjutnya disebut kultur cair. Pengecekan pertumbuhan sel dilakukan pada saat kultur berumur 6 jam, 12 jam, 18 jam, dan 24 jam. Sebanyak 100 ml suspensi diambil dari masing-masing kultur cair yang berumur 24 jam. Campuran kultur cair tersebut kemudian diaduk secara merata dan disimpan sementara dalam lemari pendingin pada suhu 7⁰ C. Campuran dari 15 macam kultur cair bakteri tersebut selanjutnya dijadikan sebagai inokulum konsorsium bakteri.

Pemupukan, aplikasi konsorsium, dan pengaturan kapasitas lapang air media tanam

Pemberian perlakuan diatur secara bertahap untuk melihat pengaruh perlakuan secara parsial. Pemberian pupuk NPK sebanyak 1,6 g dilakukan setelah tanaman berumur 6 hari setelah tanam (hst). Pemberian konsorsium bakteri dan pengaturan kapasitas lapang air media tanaman dilakukan pada umur 11 hst. Pemberian konsorsium bakteri dilakukan dengan cara menginjeksi 10 ml kultur konsorsium disekeliling perakaran tanaman.

Kapasitas lapang air media tanam diatur sebesar 25%, 50%, dan 75%. Perbedaan kapasitas lapang tersebut diatur sebagai tingkat cekaman air. Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pada jam 10.00 dan jam 13.30 dengan memperhatikan kapasitas lapang air media tanam.

Pengamatan dan pengukuran pertumbuhan

Parameter pertumbuhan yang diukur adalah jumlah daun (helai), panjang daun (cm), lebar daun (cm), tinggi tanaman (cm), dan panjang tanaman (cm). Parameter tersebut diukur secara sinambung pada umur 5 hst, 11 hst, 26 hst, dan 30 hst. Adapun berat basah biomassa bagian atas (g) dan berat kering biomassa bagian atas (g) diukur pada akhir

pengamatan (umur 30 hst). Pada tanaman kedelai, pencatatan pertumbuhan dilakukan hanya pada akhir pengamatan. Pertumbuhan tanaman ditampilkan dalam bentuk indeks pertumbuhan dengan mengurangi hasil pengukuran hari ke n dengan hasil pengukuran hari ke n-1 lalu dibagi dengan hasil pengukuran hari ke n-1.

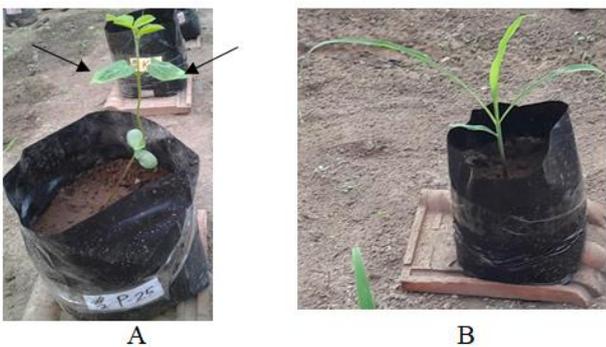
Analisis data

Analisis dilakukan menggunakan *analysis of variance* (ANOVA). Perlakuan yang menunjukkan adanya perbedaan nyata diuji lanjut dengan uji Tukey pada taraf 5% menggunakan program pengolahan data Minitab 18. Data berupa gambar dianalisis secara deskriptif.

HASIL

Pertumbuhan tanaman pada umur 5 hst

Pertumbuhan tanaman pada saat 5 hst mulai menunjukkan adanya perbedaan. Daun tanaman kedelai mulai menunjukkan warna kekuningan pada ujung daun. Pada daun jagung, warna tersebut muncul pada 7-8 hst (Gambar 1). Perubahan tersebut terjadi baik pada tanaman yang ditumbuhkan pada media tanah steril (TS) maupun tanah non steril (TNS).



Gambar 1. Tanaman berumur 5 hari. (A) Ujung daun tanaman kedelai berwarna kekuningan (tanda panah). (B) Tanaman jagung menunjukkan pertumbuhan normal.

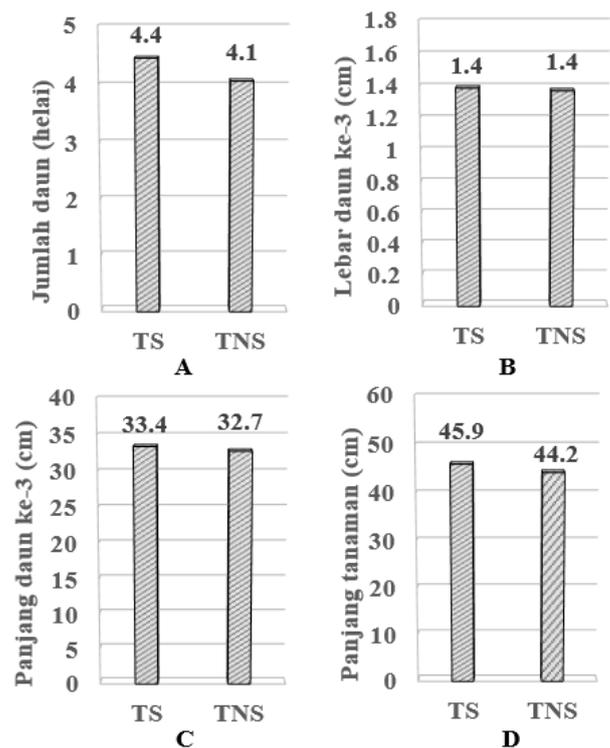
Pertumbuhan tanaman jagung pada umur 11 hst

Pada hari ke 6 hst dilakukan pemberian pupuk NPK. Tidak ada perbedaan signifikan antara pertumbuhan pada media TS dan TNS.

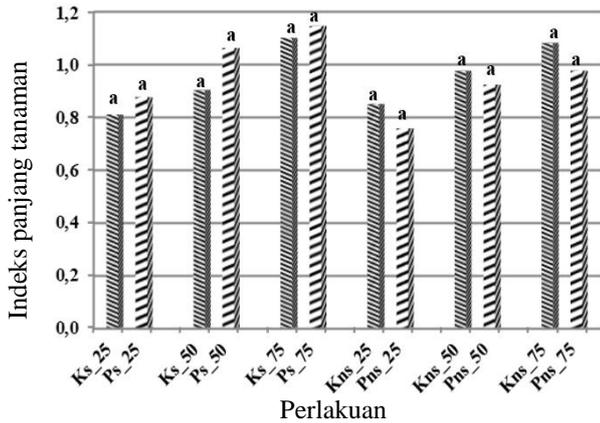
Meskipun demikian, pertumbuhan secara umum menunjukkan bahwa tanaman jagung mempunyai pertumbuhan yang lebih baik pada media TS dibandingkan TNS (Gambar 2).

Pertumbuhan tanaman jagung setelah pemberian perlakuan konsorsium bakteri

Pada hari ke 11 hst dilakukan pemberian konsorsium bakteri dan pengaturan kapasitas air media tanam. Hasil pengamatan pada 26 hst menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan akibat perlakuan. Meskipun demikian, ada kecenderungan bahwa tanaman pada media TS yang diberikan konsorsium menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan pertumbuhan tanaman pada TNS pada kapasitas lapang air media tanam 25%, 50% dan 75%. Hal ini ditunjukkan pada semua parameter yang diamati. Salah satu hasil pengukuran parameter yang ditampilkan pada grafik adalah panjang tanaman (Gambar 3).

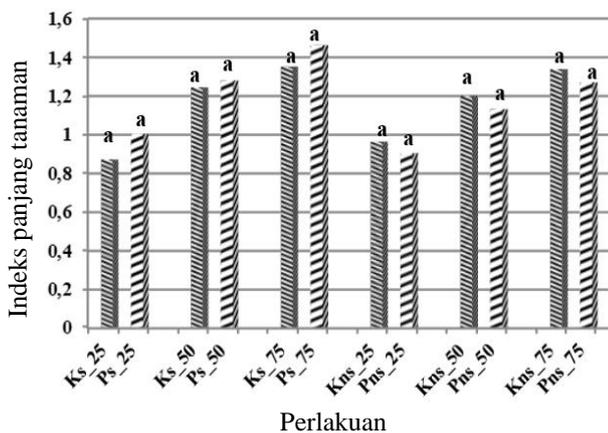


Gambar 2. Pertumbuhan tanaman jagung berumur 11 hst yang ditanam pada tanah steril (TS) dan nonsteril (TNS).



Gambar 3. Panjang tanaman jagung 26 hst. K (kontrol); P (pemberian konsorsium); s (tanah steril); ns (tanah nonsteril); 25, 50, 75 (% kapasitas lapang air media tanam).

Hasil pengamatan pada 30 hst menunjukkan bahwa adanya perlakuan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kelima parameter yang diukur. Meskipun demikian, terlihat kecenderungan bahwa pertumbuhan tanaman pada media TS lebih baik dibandingkan tanaman pada TNS. Demikian halnya dengan kapasitas lapang. Tanaman menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik pada kapasitas lapang air media tanam 75% dibandingkan 50% dan 25% (Gambar 4).



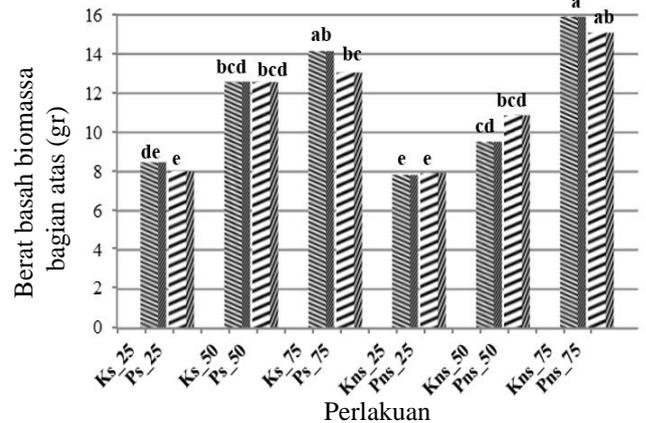
Gambar 4. Panjang tanaman jagung 30 hst. K (kontrol); P (pemberian konsorsium); s (tanah steril); ns (tanah nonsteril); 25, 50, 75 (% kapasitas lapang air media tanam).

Pertumbuhan tanaman kedelai

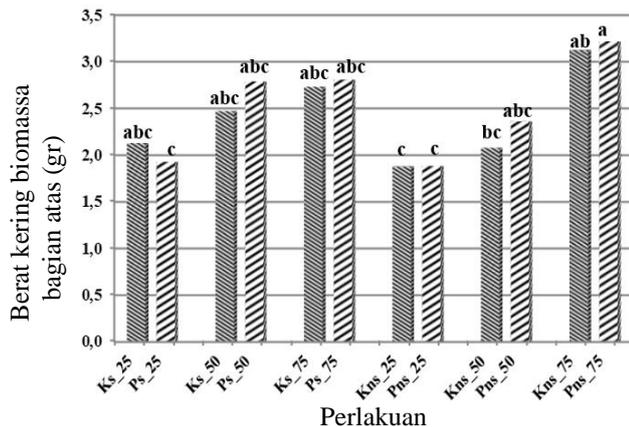
Hasil pengukuran pada 30 hst menunjukkan bahwa berat basah biomassa bagian atas pada tanaman TS lebih baik

dibandingkan tanaman pada TNS, kecuali pada perlakuan kapasitas lapang air media tanam 75% dimana berat basah lebih tinggi pada TNS (Gambar 5). Pemberian konsorsium bakteri pada tanaman TS tidak dapat meningkatkan berat basah tanaman secara signifikan. Meskipun demikian, ada kecenderungan bahwa pemberian konsorsium bakteri pada tanaman TS meningkatkan berat basah dibandingkan pemberian konsorsium bakteri pada tanaman TNS, kecuali pada perlakuan kapasitas lapang air media tanam 75%. Adapun berat basah tampak semakin meningkat berturut-turut pada kapasitas lapang 25%, 50%, dan 75% baik pada media TS maupun TNS.

Gambar 6 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsorsium bakteri menunjukkan pengaruh yang signifikan terutama pada kapasitas lapang 25%. Pertumbuhan pada kapasitas lapang 50% dan 75% tidak menunjukkan peningkatan pertumbuhan yang signifikan baik pada media TS maupun TNS.



Gambar 5. Berat basah tanaman kedelai umur 30 hst. K (kontrol); P (pemberian konsorsium); s (tanah steril); ns (tanah nonsteril); 25, 50, 75 (% kapasitas lapang air media tanam).



Gambar 6. Berat kering tanaman kedelai umur 30 hst. K (kontrol); P (pemberian konsorsium); s (tanah steril); ns (tanah nonsteril); 25, 50, 75 (% kapasitas lapang air media tanam).

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada kecenderungan perbedaan pengaruh pemberian konsorsium bakteri pada pertumbuhan tanaman yang ditumbuhkan pada tanah steril dan tanah nonsteril serta pada kapasitas lapang air media tanam yang berbeda.

Pada tanaman umur 5 hst, perbedaan kuantitas pertumbuhan belum terlihat jelas karena tingkat pertumbuhan tanaman masih seragam. Meskipun demikian, terdapat perbedaan kualitas pertumbuhan antara tanaman jagung dan kedelai. Munculnya warna kekuningan pada ujung daun tanaman kedelai dapat menjadi indikasi bahwa tanaman mulai kekurangan unsur hara tertentu. Tanda visual ini mirip dengan hasil penelitian Armita *et al.* (2022) terhadap beberapa jenis tanaman, termasuk kacang-kacangan.

Perbedaan pertumbuhan antar individu mulai terlihat seiring dengan semakin besarnya tanaman, dimana pertumbuhan tanaman pada media TS cenderung lebih baik dibandingkan pada TNS (Gambar 3 dan 4). Sterilisasi kemungkinan telah mengubah sifat fisik dan kimia tanah sehingga lebih mendukung pertumbuhan tanaman. Menurut Berns *et al.* (2008), tanah yang diautoklaf akan mengalami perbedaan sifat fisik dan kimia yaitu kemampuan agregasinya menurun menjadi lebih lempung dan bahan organiknya menjadi lebih terlarut. Pada penelitian lain menunjukkan

bahwa sterilisasi tanah dengan autoklaf tidak berpengaruh terhadap pelepasan makronutrien (Mahmood *et al.*, 2014).

Adapun tanaman pada media TS yang diberikan konsorsium menunjukkan kecenderungan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan kontrol (Gambar 3 dan 4). Hal ini mengindikasikan bahwa ada pengaruh konsorsium bakteri dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Meskipun demikian, pengaruh tersebut tidak terlihat pada tanaman TNS. Hasil penelitian yang mirip ditunjukkan oleh Al-Khaliel (2010) bahwa aplikasi mikoriza arbuskular pada tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) lebih berhasil pada tanah steril dibandingkan tanah non steril.

Keberadaan mikroba tanah merupakan salah satu pembeda antara tanah steril dan tanah nonsteril. Pada tanah steril, mikroba tanah awal telah direduksi melalui proses sterilisasi, sedangkan pada tanah nonsteril, mikroba awal masih tetap ada. Seperti yang terlihat pada Gambar 2 bahwa meskipun tidak berpengaruh secara signifikan, pertumbuhan tanaman pada media TNS tidak sebaik tanaman TS. Setelah perlakuan pemberian konsorsium, tanaman pada media TNS tetap tidak menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan TS (Gambar 3 dan 4). Adanya perbedaan respon pertumbuhan tanaman pada media TS dan TNS dapat disebabkan oleh status mikroba tanahnya. Berkaitan dengan hal tersebut, ada tiga kemungkinan yang dapat terjadi. Pertama bahwa sebagian mikroba tanah awal yang terkandung dalam TNS bersifat bukan pemacu tumbuh tanaman, bahkan mungkin penghambat tumbuh tanaman yang tidak kompatibel satu dengan lainnya. Kedua bahwa komunitas mikroba pada media TNS berkesempatan mengkolonisasi akar lebih dahulu dibandingkan dengan konsorsium bakteri pemacu tumbuh yang diberikan pada usia tanam 11 hst. Hal ini berdampak pada kemungkinan ketiga bahwa konsorsium mikroba pemacu tumbuh tidak mampu berkompetisi dengan mikroba yang telah mengkolonisasi akar terlebih dahulu. Adapun pada kondisi media TS, tidak adanya mikroba awal akan memudahkan konsorsium bakteri untuk mengkolonisasi rhizosfer.

Uji kesesuaian antar isolat sering dilakukan sebagai dasar pemilihan isolat mikroba yang akan diaplikasikan secara bersama-sama. Penelitian Asih *et al.* (2017) menunjukkan bahwa bakteri-bakteri yang kompatibel satu dengan lainnya dapat lebih maksimal menjalankan peranannya berkaitan dengan pertumbuhan bibit jagung.

Pada daerah perakaran dikenal adanya kompetisi rhizosfer yaitu kemampuan mikroba untuk berkompetisi menempati zona di sekitar perakaran. Daerah rhizosfer diminati oleh mikroba tanah karena pada daerah tersebut terdapat eksudat akar yang dapat dijadikan sebagai sumber nutrient. Menurut Kloepper (1994), disamping harus mampu mengkolonisasi rhizosfer, bakteri pemacu tumbuh tanaman juga harus mampu berkompetisi dengan mikrobiota di rhizosfer. Kegagalan konsorsium bakteri dalam mengkolonisasi rhizosfer dapat menjadi penyebab ketidakmampuannya memacu pertumbuhan tanaman.

Pertanian di lahan kering umumnya mempunyai permasalahan yang sama. Salah satu diantaranya adalah kekeringan karena kurangnya air. Berbagai bentuk teknologi telah diaplikasikan untuk mengatasi permasalahan tersebut (Magray *et al.*, 2014). Aplikasi PGPR merupakan salah satu teknologi yang dirasa sesuai sebagai solusi untuk mengatasi sebagian permasalahan pertanian di lahan kering. Sejak lama diketahui bahwa aplikasi PGPR dapat memacu pertumbuhan tanaman melalui berbagai mekanisme, antara lain dengan menyediakan nutrisi bagi tumbuhan, menghasilkan hormon tumbuhan (fitohormon), menghasilkan senyawa organik volatil (VOC, *volatile organic compound*), dan sebagai agen biokontrol (Backer *et al.*, 2018). Lebih khusus lagi dijelaskan bahwa PGPR dapat meningkatkan produksi tanaman di lahan kering karena kemampuannya meningkatkan toleransi tumbuhan terhadap cekaman kering melalui kemampuannya menghasilkan fitohormon dan eksopolisakarida (EPS), melawan antioksidan, dan mengakumulasi osmolit (Kaushal dan Wani, 2015).

Konsorsium bakteri yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 15 bakteri, salah satu diantaranya adalah *Pseudomonas* sp. L485. Pada penelitian sebelumnya, bakteri ini telah diuji kemampuannya dalam menghasilkan EPS dan asam indol asetat. Salah satu faktor yang kemungkinan menyebabkan konsorsium bakteri dapat memacu pertumbuhan tanaman adalah kemampuan anggota konsorsium tersebut dalam menghasilkan senyawa pemacu tumbuh tanaman.

Adapun rekomendasi dari hasil penelitian ini bahwa konsorsium bakteri sebaiknya diberikan sejak awal penanaman bibit agar bakteri dapat langsung mengkolonisasi rhizosfer tanaman uji. Selain itu, dosis konsorsium yang diberikan juga perlu divariasikan.

KESIMPULAN

Pemberian konsorsium bakteri cenderung lebih berpengaruh pada tanaman jagung yang ditanam pada media tanah steril dibandingkan tanah nonsteril, baik pada kapasitas lapang air media tanam 25%, 50%, dan 75%. Pada tanaman kedelai, pemberian konsorsium bakteri dapat meningkatkan berat kering pada tanaman yang ditanam pada tanah steril dibandingkan tanah nonsteril.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Mataram yang telah membiayai penelitian ini melalui dana DIPA BLU. Juga kepada seluruh staf Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Universitas Mataram dan petugas di Demplot Penelitian dan Pengembangan Lahan Kering Universitas Mataram di Desa Akar Akar Lombok Utara atas bantuan dan kerja sama yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Khaliel, S.A. 2010. Effects of arbuscular mycorrhization in sterile and non-sterile soils, *Tropical Life Sciences Research*, 21(1): 55-70.
- Armita, D., Wahdaniyah, Hafsan, dan H.A. Amanah. 2022. Diagnosis visual masalah unsur hara esensial pada berbagai jenis

- tanaman, *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi* 16(1): 139-150.
- Asih, P.R., M. Surahman, dan Giyanto. 2017. Isolasi rhizobakteri dan pengaruh aplikasinya dengan pupuk N-F terhadap mutu benih dan pertumbuhan bibit tetua betina jagung, *Jurnal Agronomi Indonesia*, 45(3): 255-262. DOI: <https://dx.doi.org/10.24831/jai.v45i3.13138>.
- Backer R., J.S. Rokem, G. Ilangumaran, J. Lamont, D. Praslickova, E. Ricci, S. Subramanian, and D.L Smith. 2018. Plant growth-promoting rhizobacteria: Context, mechanisms of action, and roadmap to commercialization of biostimulants for sustainable agriculture, *Frontiers in Plant Science*, 9:1473. DOI: 10.3389/fpls.2018.01473.
- Berns, E., H. Philipp, H.D. Narres, P. Burauel, Vereecken, H. and W. Tappe. 2008. Effect of gamma-sterilization and autoclaving on soil organic matter structure as studied by Solid State NMR, UV and Fluorescence Spectroscopy, *European Journal of Soil Science*, 59: 540-550. DOI: 10.1111/j.1365-2389.2008.001016.x.
- Falkowski, P.G., T. Fenchel, and E.F. Delong. 2008. The microbial engines that drive earth's biogeochemical cycles, *Science*, 320(879):1034-1039. DOI: 10.1126/science.1153213.
- Fierer, N., J.W. Leff, B.J. Adams, U.N. Nielsen, S.T. Bates, C.L. Lauber, S. Owens, J.A. Gilbert, D.H. Wall, and J.G. Caporaso. 2012. Cross-biome metagenomic analyses of soil microbial communities and their functional attributes, *PNAS*, 109(52): 21390-21395.
- Glick, B.R. 2012. Plant Growth-Promoting Bacteria: Mechanisms and applications, *Scientifica*: 1-15. DOI: 10.6064/2012/963401.
- Hidayati, E., A.T. Wahyudi, A. Suwanto, and R. Widyastuti. 2016. In planta screening of rhizobacterial community for promoting maize (*Zea mays* cv. BISI 2) growth in dryland agriculture, *Research Journal of Microbiology*, 11: 70-79. DOI: 10.3923/jm.2016.70.79.
- Kaushal, M., and S.P. Wani. 2015. Plant-growth-promoting rhizobacteria: Drought stress alleviators to ameliorate crop production in drylands, *Annals of Microbiology*, 66(1). DOI: 10.1007/s13213-015-1112-3.
- Kloepper, J.W. 1994. Plant growth-promoting rhizobacteria. In: Y. Okon (ed). *Azospirillum/plant associations*, CRC.
- Lagos, M.L., F. Maruyama, P. Nannipieri, M.L. Mora, A. Ogram, and M.A. Jorquera. 2015. Current overview on the study of bacteria in the rhizosphere by modern molecular techniques: a mini-review, *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 15(2): 504-523.
- Magray, M.M., N. Jabeen, M.A. Chattoo, F.A. Parray, A. Shabir, and S.N. Kirmani. 2014. Various problems of dryland agriculture and suggested agro-techniques suitable for dryland vegetable production, *International Journal of Applied Science and Engineering*, 2(2): 45-57.
- Mahmood, T., S. Mehnaz, F. Fleischmann, R. Ali, Z.H. Hashmi, and Z. Iqbal. 2014. Soil sterilization effects on root growth and formation of rhizosheaths in wheat seedlings, *Pedobiologia*, 57 (3): 123-130.
- Mhete, M., P.N. Eze, T.O. Rahube, F.O. Akinyemi. 2020. Soil properties influence bacterial abundance and diversity under different land-use regimes in semi-arid

environments, *Scientific African*, 7.
DOI:10.1016/j.sciaf.2019.e00246.

Nannipieri, P., J. Ascher, M.T. Ceccherini, L. Landi, G. Pietramellara, and G. Renella. 2003. Microbial diversity and soil function, *European Journal of Soil Science*, 54: 665-670. DOI: 10.1046/j.1365-2389.2003.00556.x.

Priyono, J., I. Yasin, M. Dahlan, dan Bustan. 2019. Identifikasi sifat, ciri, dan jenis tanah utama di Pulau Lombok, *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 5(1): 19-24. DOI:10.29303/jstl.v5i1.102.

Putra G.W.K., Y. Ramona, dan M.W. Proborini. 2020. Eksplorasi dan identifikasi mikroba yang diisolasi dari rhizosfer tanaman stroberi (*Fragaria x ananassa* Dutch.) di Kawasan Pancasari Bedugul, *Metamorfosa:Journal of Biological Sciences* 7(2): 62-70. DOI: 10.24843/metamorfosa.2020.v07.i02.p09.

Sengupta, A., and W.A. Dick. 2015. Bacterial community diversity in soil under two tillage practices as determined pyrosequencing, *Microbial Ecology*, 70(3): 853-859. DOI: 10.1007/s00248-015-0609-4.

Zhang, X., L. Ma, F.S. Gilliam, Q. Wanga, and C. Li. 2013. Effect of raised-bed planting for enhanced summer maize yield on rhizosphere soil microbial functional groups and enzyme activity in Henan province, China, *Field Crops Research*, 130: 28-37. DOI: 10.1016/j.fcr.2012.02.008.

Zhang, Y., W. Wang, Z. Shen, J. Wang, Y. Chen, D. Wang, G. Liu, and M. Han. 2021. Comparison and interpretation of characteristics of rhizosphere microbiomes of three blueberry varieties, *BMC Microbiology* 21:30. DOI: 10.1186/s12866-021-02092-7.