

Uji Viabilitas Isolat Bakteri Penambat Nitrogen Halotoleran pada Komposisi Bahan Pembawa yang Berbeda

(Viability Test of Nitrogen Halotolerant Fixing Bacteria Isolates at Different Carrier Composition)

¹Nida Uli Al-Azmiya, ²Fiqriah Hanum Khumairah, ³Mieke Rochimi Setiawati,
³Tualar Simarmata

¹Mahasiswa Pascasarjana Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian,
Universitas Padjadjaran

²Program Studi Pengelolaan Lingkungan, Jurusan Manajemen Pertanian,
Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Jl. Samratulangi, Sei Keledang,
Samarinda, Kalimantan Timur, 75131, Indonesia

³Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya
Bandung Sumedang KM. 21, Hegarmanah, Kec. Jatinangor, Kabupaten
Sumedang, Jawa Barat, 45363, Indonesia

Korespondensi: tualar.simarmata@unpad.ac.id

ABSTRACT

The process of microbial inoculation into plant biomass which will be decomposed needs a suitable carrier material to facilitate the application of the microorganisms to be used. Halophilic bacteria are a type of microorganism that can survive high salt levels by maintaining an osmotic balance. The bacterial consortium is a collection of bacteria that work together to form a community, to produce a significant product. The experiment aims to determine the effect of carrier composition on inoculant viability. The experiment was carried out at the laboratory CV. Bintang Asri Arthaully Bandung, West Java, Indonesia. The study used a non factorial randomized design with three replications. The treatment design to be tested in this experiment, among others: c1: Peat 50% + Compost 50% + Nutrition 0%, c2: Peat 50% + Compost 45% + Nutrition 5%, c3: Peat 50% + Compost 40% + Nutrition 10%, c4: Peat 50% + Compost 25 % + Biochar 25% + Nutrition 0%, c5: Peat 50% + Compost 22.5% + Biochar 22.5% + Nutrition 5%, c6: Peat 50% + Compost 20% + Biochar 20% + Nutrition 10%, c7: Peat 50% + Compost 20% + Biochar 20% + Dolomite 5% + Guano 5% + Nutrition 0%, c8: Peat 50% + Compost 17.5% + Biochar 17.5% + Dolomite 5% + Guano 5 % + Nutrition 5%, c9: Peat 50% + Compost 15% + Biochar 15% + Dolomite 5% + Guano 5% + Nutrition 10%. The results of the second stage experiment showed that the c8 composition had the best viability in all carrier compositions.

Keywords: Nitrogen Fixing Bacteria, Carrier, Saline Soil

PENDAHULUAN

Proses inokulasi mikroba ke biomas tanaman yang akan di

dekomposisi memerlukan bahan pembawa (carrier) yang sesuai untuk memudahkan pengaplikasian

mikroorganisme yang akan digunakan. Bahan pembawa yang sesuai untuk pertumbuhan mikroorganisme dapat menjaga viabilitas dan efektivitas tetap tinggi selama masa penyimpanan (Ferreira and Castro 2005; Arora et al. 2008). Media pembawa yang baik adalah tidak bersifat racun bagi mikroba, daya absorbs tinggi, tidak keras, mudah dihancurkan dan disterilkan, daya adhesi juga baik terhadap biji, murah dan mudah tersedia, kapasitas menahan air cukup tinggi dan mengandung cadangan makanan yang cukup untuk menjamin pertumbuhan mikroba (Setiawati *et al.* 2015).

Bakteri halofilik merupakan jenis mikroorganisme yang dapat bertahan pada kadar garam tinggi dengan cara mempertahankan keseimbangan osmotik. Bakteri halofilik dapat menjadi kunci penggunaan teknologi biofertilizer pada lahan salin, isolat toleran salin yang berpotensi sebagai inokulan biofertilizer merupakan salah satu solusi yang dapat dilakukan sebagai upaya pemanfaatan lahan salin dalam bidang pertanian. Konsorsium bakteri merupakan kumpulan bakteri yang bekerja sama membentuk suatu komunitas, untuk

menghasilkan produk yang signifikan (Arora, 2005). Suatu konsorsium akan menghasilkan produk yang dapat dimanfaatkan bersama, sehingga dapat saling mendukung pertumbuhan isolat tunggal dan lainnya (Bailey *et al.*, 2006).

Selain itu jumlah koloni bakteri yang terdapat pada rhizosfer dapat mempengaruhi respon tanaman terhadap pertumbuhan (Syamsiah, 2014; Iswati, 2012). Efektivitas penggunaan pupuk hayati dapat meningkat dengan penggunaan carrier yang tepat. Pemilihan bahan carrier dipilih karena berkaitan dengan viabilitas dan daya simpan. Bahan pembawa biasanya berasal dari bahan di mana mikroorganisme pupuk hayati bisa hidup lama serta efektif jika diaplikasikan. Umumnya mikroba dalam pupuk hayati dikemas dalam bahan pembawa berbentuk serbuk atau bentuk cairan. Sebagai bahan pembawa inokulan serbuk, dapat digunakan bahan organik seperti gambut, arang, sekam dan kompos. Berbeda dengan pupuk anorganik maupun organik, pupuk hayati memiliki masa kadaluarsa yang relatif pendek, yaitu sekitar 6 sampai 12 bulan (Danapriatna dan Simarmata, 2011).

Aplikasi BPN sebagai pupuk hayati memerlukan bahan pembawa (carrier) sebelum diaplikasikan ke tanah yang digunakan sebagai media pertumbuhan dalam jangka waktu tertentu. Carrier yang tepat dapat meningkatkan efektivitas pupuk hayati karena berkaitan dengan viabilitas dan daya simpan bahkan komposisi carrier yang tepat memberikan viabilitas bahan aktif dalam pupuk hingga 2 tahun.

Bahan pembawa atau carrier dapat berbentuk padat atau cair yang biasanya berasal dari bahan dimana mikroorganisme pupuk hayati bisa hidup nyaman dan lama serta efektif jika diaplikasikan (FNCA, 2006). Banyak bahan yang dapat digunakan sebagai carrier untuk inokulan antara lain gambut, lignit, arang, vermikulit, zeolite, kompos, biochar dan lain lain. Diantara beberapa bahan itu gambut adalah yang paling banyak digunakan untuk carrier bakteri (Sutariati et al., 2014).

Campuran kompos dan gambut merupakan bahan pembawa terbaik bagi bakteri dengan viabilitas bakteri mencapai 42 minggu Danapriatna dan Simarmata (2011). Selain gambut dan kompos, bahan lain yang digunakan sebagai carrier antara lain biochar.

Kualitas biochar tergantung dari jenis dan karakteristik bahan yang digunakan (Shenbagavalli dan Mahimairaja, 2012).

Pemberian dolomit juga dapat meningkatkan pH sehingga dapat digunakan sebagai media pembawa karena mudah diatur pHnya. Guano juga dapat memacu pertumbuhan mikroba karena bahan organik yang terkandung pada guano dapat menjadi sumber energi bagi mikroba. Selain jumlah inokulan penambahan bahan pengaya berupa larutan nutrisi juga memengaruhi viabilitas carrier (Stella dan Sivasak, 2009). Bahan pengaya diberikan bertujuan agar Bakteri Penambat Nitrogen memperoleh unsur hara yang lengkap dan meningkatkan sumber energi selama di dalam carrier dan bakteri tetap hidup. Bahan pengaya yang dapat digunakan sebagai nutrisi untuk Bakteri Penambat Nitrogen. Berdasarkan uraian diatas, diharapkan komposisi carrier dapat berpengaruh terhadap viabilitas inokulan bakteri penambat Nitrogen.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2020 sampai dengan Mei 2020 di laboratorium CV. Bintang Asri Arthaully Bandung, Jawa Barat.

Alat dan yang digunakan terdiri atas: media NA (*Nutrient Agar*) salin, konsorsium bakteri penambat N halotoleran, petridish, ose, autoclave, inkubator dan laminar air flow.

Pelaksanaan percobaan dengan mencampur semua bahan pembawa sesuai perlakuan masing-masing, lalu dikemas dalam aluminium foil ukuran 40 g yang telah disterilisasi menggunakan autoclave dengan suhu 121°C tekanan 15 Psi selama 15 menit. Kemudian menambahkan suspensi isolat konsorsium ke dalam bahan pembawa yaitu sebanyak 20% dari volume bahan pembawa. Setelah proses pemberian inokulan dan penambahan nutrisi, pupuk hayati disimpan diruangan dengan suhu kamar selama 12 minggu.

Uji viabilitas isolat bakteri penambat nitrogen dilakukan untuk mengetahui kemampuan bertahan hidup isolat bakteri penambat nitrogen dalam kurun waktu tertentu pada berbagai media carrier dan mendapatkan komposisi terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman padi. Uji viabilitas dilakukan pada isolat unggul terkarakterisasi yang diinokulasi pada berbagai macam komposisi carrier.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 9 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali. Adapun rancangan perlakuan yang akan diujikan dalam percobaan ini antara lain:

c₁: Gambut 50% + Kompos 50% + Nutrisi 0%,

c₂: Gambut 50% + Kompos 45% + Nutrisi 5%,

c₃: Gambut 50% + Kompos 40% + Nutrisi 10%,

c₄: Gambut 50% + Kompos 25% + Biochar 25% + Nutrisi 0%,

c₅: Gambut 50% + Kompos 22,5% + Biochar 22,5% + Nutrisi 5%,

c₆: Gambut 50% + Kompos 20% + Biochar 20% + Nutrisi 10%,

c₇: Gambut 50%+Kompos 20%+Biochar 20%+Dolomit 5%+Guano 5%+Nutrisi 0%,

c₈: Gambut 50%+Kompos 17,5%+Biochar 17,5%+Dolomit 5%+Guano 5%+Nutrisi 5%,

c₉: Gambut 50%+Kompos 15%+Biochar 15%+Dolomit 5%+Guano 5%+Nutrisi 10%.

Pengamatan yang dilakukan dengan cara menghitung populasi isolat bakteri penambat N menggunakan metode Total Plate Count (TPC) dengan

media NA pada 0, 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 MSP.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan DSAASTAT. dengan ANOVA, jika menunjukkan perbedaan yang signifikan maka dilakukan uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis uji statistik menunjukkan bahwa terdapat pengaruh

signifikan antara faktor perlakuan isolat Bakteri Penambat N Halotoleran dan bahan pembawa terhadap populasi akhir bakteri. Konsorsium isolat Bakteri penambat Nitrogen yang diinokulasikan pada sembilan bahan pembawa pupuk hayati yang berbeda dan di simpan pada ruangan dengan suhu kamar dapat bertahan hidup sampai minggu ke 12. Dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Viabilitas isolat Bakteri Penambat N Halotoleran pada komposisi bahan pembawa yang berbeda

Perlakuan (Carrier)	Waktu Perlakuan						
	0 MSP	2MSP	4 MSP	6 MSP	8 MSP	10 MSP	12 MSP
C ₁	1,24 a	3,81 a	21,33 b	4,00 ab	4,00 a	0,48 a	12,95 bc
C ₂	2,86 a	14,29 ab	7,43 a	4,00 ab	4,10 a	0,71 a	2,67 a
C ₃	0,76 a	30,29 c	31,71 b	1,52 ab	3,24 a	0,52 a	6,29 a
C ₄	1,10 a	2,29 a	21,33 b	0,76 a	4,19 a	0,19 a	7,52 ab
C ₅	2,24 a	6,10 ab	6,29 a	2,10 ab	2,86 a	0,29 a	5,38 a
C ₆	1,29 a	16,95 b	7,43 a	3,05 ab	3,43 a	0,24 a	2,48 a
C ₇	1,29 a	8,76 ab	7,43 a	6,29 bc	3,43 a	0,24 a	8,19 abc
C ₈	8,90 b	34,10 c	32,19 b	9,71 c	15,24 b	0,14 a	14,29 c
C ₉	9,67 b	4,38 ab	4,38 a	1,95 ab	4,00 a	0,29 a	4,00 a

Keterangan: Faktor perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap respon berdasarkan Analisis Ragam pada taraf nyata 5%.

Secara keseluruhan komposisi bahan pembawa memberikan hasil terhadap viabilitas konsorsium Bakteri Penambat N Halotoleran dengan masih adanya populasi konsorsium Bakteri Penambat N Halotoleran sampai

minggu ke 12 setelah inkubasi. Bahan pembawa (carrier) c₈ yaitu Gambut 50% + Kompos 17,5% + Biochar 17,5% + Dolomit 5% + Guano 5% + Nutrisi 5% terlihat lebih baik dalam mempertahankan populasi konsorsium

Bakteri Penambat N dibandingkan dengan bahan pembawa dengan komposisi yang lain.

Bahan pembawa dengan formulasi c₅ merupakan pupuk hayati dengan populasi terkecil dibandingkan dengan formulasi yang lain. Namun, populasinya masih dalam kisaran populasi standar pupuk hayati berdasarkan Permentan No. 70 tahun 2011 untuk pupuk hayati yaitu minimal inokulan bakteri lebih dari atau sama dengan 10⁷ cfu/g. bahan pembawa dengan formulasi c₈ merupakan formulasi yang sangat mendukung viabilitas inokulan konsorsium Bakteri Penambat Nitrogen dengan populasi sekitar 8,90 sampai dengan 34,10 x 10⁷ CFU/ml (Tabel 1.) tingginya viabilitas inokulan konsorsium Bakteri Penambat Nitrogen terjadi dimungkinkan karena adanya komposisi bahan pembawa yang cukup seimbang dan penambahan nutrisi yang mencukupi yang dapat bertindak sebagai sumber energi dan memberikan kelembaban yang mencukupi untuk perkembangan bakteri.

Perubahan jumlah populasi bakteri pada media pembawa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu nutrisi, suhu, pH, ketersediaan oksigen

dan adanya senyawa toksis yang mungkin terkandung dalam bahan pembawa. Pada saat nutrisi telah habis di akhir-akhir masa penyimpanan, di mana mendekati fase stasioner bakteri akan memanfaatkan bahan pembawa sebagai sumber nutrient (Noviana dan Raharjo, 2009).

KESIMPULAN

Komposisi bahan pembawa pada semua perlakuan memenuhi standar populasi yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Pertanian Nomor. 70/Permentan/ SR.140/10/2011 yaitu 10⁷cfu/g. Viabilitas terbaik berdasarkan rata-rata ada pada komposisi c₈ pada seluruh komposisi bahan pembawa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kami sampaikan kepada Universitas Padjadjaran yang telah mendanai penelitian ini melalui program ALG (Academic Leadership Grant) Unpad 2019.

DAFTAR PUSTAKA

Agisti, A., Alami, N. H, dan Hidayati, T. N. 2014. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Penambat Nitrogen Non Simbiotik pada

- Lahan Restorasi dengan Metode Legume Cover Crop (LCC) di Daerah Pasirian Lumajang Jawa Timur. *Jurnal Sains dan Seni POMITS*. Vol. 3 (2).
- Arora, N.K., Khare, E. R., Naraian, and Maheshwari, D.K.. 2008. Sawdust as a superior carrier for production of multipurpose bioinoculant using plant growth promoting rhizobial and pseudomonas strain and their impact on productivity of *Tridolium repense*. *Current Science*. 95(1): 90-94.
- Arora, N. K. 2015. *Plant microbes symbiosis: Applied facets*, India: Springer.
- Bailey, M. J., Lilley, A. K., Timms, W. T. M., and Spancher, P. T. M. 2006. *Microbial ecology of aerial plant surface*, United Kingdom: CAB International.
- Danapriatna, N. dan Simarmata, T. 2011. Viabilitas pupuk hayati penambat nitrogen (*Azotobacter* dan *Azospirillum*) ekosistem padi sawah pada berbagai formulasi bahan pembawa. *Jurnal Agibisnis dan Pengembangan Wilayah* 3(1):1-10.
- FNCA. 2006. *Biofertilizer Manual*. JAPAN Atomic Industrial Forum (Jaif).
- Ferreira, E.M. and Castro, I.V. 2005. Residues of the cork industry as carrier for the production of legume inoculants. *Silva Luciana* 13(2): 159-1967.
- Iswati, R. 2012. Pengaruh Dosis Formula PGPR Asal Perakaran Bambu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* syn). *J Ago*. 1(1): 9-12.
- Noviana, L., dan B, Raharjo. 2009. Viabilitas Rhizobakteri *Bacillus* sp. DUCC-BR-K1.3 pada Media Pembawa Tanah Gambut Disubstitusi dengan Padatan Limbah Cair Industri Rokok. *Biologi FMIPA Undip. BIOMA*, Juni 2009. Vol. 11, No. 1, Hal. 30-39.
- Schottendreier, M., and U. Falkengren-Greup. 1999. Plant induced alteration in the rhizosphere and the utilization of soil heterogenicity. *Plant Soil* 209: 297-309.
- Setiawati, M. R., Suryatmana, P., and Herdiyantoro, D. 2015. Isolation and Bioassay Screening of

- Biofertilizer Diazotroph Bacteria from Paddy Field. *Academic Journal Science* ISSN: 21656282 :04(03): 39.
- Shenbagavalli, S. and Mahimairaja, S. 2012. Production and characterization of biochar from different biological wastes. *International Journal of Plant, Animal, and Environmental Sciences* 2 (1) : 197 – 201.
- Stella, D., and Sivasakthivelan, P. 2009. Effect of different organic amendments addition into *Azospirillum* bioinoculant with lignite as carrier material. *Bot.Res.Intl.* 2(4) : 229 – 232.
- Sutariati, G.A.K., dan Muhidin. 2014. Biofertilizers : Solusi teknologi pengembangan lahan sub optimal. uhalu press.
- Syamsiah. M. 2014. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Terhadap Pemberian PGPR Dari Akar Bamboo Dan Urine Kelinci. *J Ago.* 4(2) : 109-114.