

Pemanfaatan Konsorsium Mikroba Dan Cendawan Mikoriza Arbuskular (Cma) Sebagai Biofertilizer Pada Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanaman Kedelai (*Glycine Max L. Mer*)

Mazidatul Faizah ¹⁾, Anggi Yuliani ²⁾, Alif Riswandar ³ Al Ayubi ⁴⁾

^{1),2),3)4)}Fakultas Pertanian, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah
Jl. Garuda No. 09 Tambakberas Jombang
Email : Azahyosuka@gmail.com

Abstrak. Biofertilizer merupakan satu dari berbagai komponen yang sangat penting untuk meningkatkan sistem suplai nutrisi dalam bidang pertanian. Beberapa jenis mikroba tanah yang sering digunakan sebagai biofertilizer antara lain bakteri pemfiksasi N non simbiosis, bakteri N simbiosis, jamur mikoriza, Effective Microorganism (EM) dan bakteri pelarut fosfat. Mikroba tanah tersebut bila dimanfaatkan secara bersama dan tepat dalam sistem pertanian organik dapat memberikan dampak positif bagi ketersediaan hara yang dibutuhkan (Paul and Clark, 1989). Kedelai (*Glycine max L. Mer*) merupakan salah satu komoditi pangan dari famili leguminoaseae yang dibutuhkan dalam pelengkap gizi makanan. Kedelai memiliki kandungan gizi tinggi yang berperan untuk membentuk sel-sel tubuh dan menjaga kondisi sel-sel tersebut. Kedelai mengandung protein 75-80% dan lemak mencapai 16-20 serta beberapa asam-asam kasein (Suhardi, 2002). Penelitian ini menghasilkan formula konsorsium mikroba potensial cendawan mikoriza yang dapat meningkatkan efektifitas biofertilizer, penelitian ini bersifat ekperimental menggunakan RAL.

Kata kunci : cma, biofertilizer, kedelai

Pendahuluan

Kebutuhan akan pangan meningkat setiap tahunnya sejalan dengan pertumbuhan penduduk yang juga terus meningkat. Berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatkan produksi pangan yang berkesinambungan yaitu dengan cara intensifikasi dan ekstensifikasi pertanian. Disisi lain, seiring dengan pertumbuhan penduduk dan meningkatnya perkembangan agro-industri yang ditujukan untuk berbagai keperluan pembangunan non-pertanian mengakibatkan semakin berkurangnya lahan pertanian dan membawa dampak terhadap pemenuhan kebutuhan pangan, sehingga cara ekstensifikasi sudah tidak mungkin lagi dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut [1].

Salah satu cara intensifikasi dalam pertanian yaitu dengan meningkatkan produktivitas lahan yang telah tersedia dengan cara menambahkan zat hara ke dalam media tanamnya berupa pupuk kimia. Dengan penambahan pupuk kimia ke dalam tanah efektif dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Seiring dengan peningkatan sistem intensifikasi pertanian, telah mendorong penggunaan pupuk kimia yang juga semakin meningkat setiap tahunnya. Penggunaan pupuk kimia untuk tanaman padi sawah telah ditentukan sejak awal pelaksanaan sistem Bimas yaitu dengan dosis sekitar 50-70 kg/ha. Dalam waktu kurang lebih 25 tahun, terjadi peningkatan dosis pupuk 5 - 6 kali lipat dan hingga kini dosis penggunaan pupuk telah mencapai lebih dari 300 kg/h [2].

Pencemaran dan kerusakan lahan pertanian semakin meningkat seiring dengan meningkatnya dosis pemupukan kimia. Oleh karena itu, diperlukan alternatif lain untuk memperbaiki lahan pertanian

yang mengalami kerusakan akibat penggunaan pupuk kimia yang berlebih, salah satunya dengan penggunaan pupuk hayati/biofertilizer. Biofertilizer merupakan satu dari berbagai komponen yang sangat penting untuk meningkatkan sistem suplai nutrisi dalam bidang pertanian. Beberapa jenis mikroba tanah yang sering digunakan sebagai biofertilizer antara lain bakteri pemfiksasi N non simbiosis, bakteri N simbiosis, jamur mikoriza, *Effective Microorganism* (EM) dan bakteri pelarut fosfat. Mikroba tanah tersebut bila dimanfaatkan secara bersama dan tepat dalam sistem pertanian organik dapat memberikan dampak positif bagi ketersediaan hara yang dibutuhkan oleh tanaman, lingkungan yang edepik dalam upaya pengendalian hama penyakit serta efektif dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman [3].

Kedelai (*Glycine max* L. Mer) merupakan salah satu komoditi pangan dari famili leguminosae yang dibutuhkan dalam pelengkap gizi makanan. Kedelai memiliki kandungan gizi tinggi yang berperan untuk membentuk sel-sel tubuh dan menjaga kondisi sel-sel tersebut. Kedelai mengandung protein 75-80% dan lemak mencapai 16-20 serta beberapa asam-asam kasein [4]. Di mana peningkatan produktivitas tanaman kedelai dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan penggunaan pupuk kimia maupun pupuk hayati. Penelitian ini yang diamati adalah, data pertumbuhan tanaman (meliputi tinggi tanaman, daun, panjang akar, berat akar, daya infeksi CMA) dan data produktivitas tanaman (meliputi, jumlah biji serta berat kering biji) dianalisis statistika dengan menggunakan ANOVA faktorial dengan derajat signifikansi 5% dan dilanjutkan dengan uji *Duncan's multiple range test* (DMRT) untuk membandingkan antar perlakuan.

Pembahasan

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini, sebelumnya telah dilakukan analisis kimia dan fisika tanah dengan tujuan untuk mengetahui keadaan fisik dan kimia tanah sebelum dilakukan penanaman, meliputi analisis kesuburan tanah total, N-total dan P tersedia di tanah. Analisis tanah sangat penting dilakukan, hal ini dikarenakan kondisi tanah sebagai medium pertumbuhan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain itu, kondisi tanah juga sangat mempengaruhi kehidupan mikroorganisme yang diinokulasikan. Adapun analisis kesuburan tanah meliputi analisis pH, kandungan C-organik, rasio C/N, susunan kation tanah, KTK, kejenuhan basa (KB), kadar NP dan tekstur tanah.

2.1 Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Perlakuan	Tinggi tanaman	Jumlah daun	Berat Biji (gram/tanaman)	Berat Kering Biji (ton/ha)
K0M0-	2,40 ± 0,55 ^a	27,13 ± 4,27 ^a	18,12 ± 3,69 ^a	0,73
K0M0+	6,00 ± 2,00 ^d	71,68 ± 13,69 ^{ab}	55,28 ± 13,13 ^b	2,21
K10M10	4,20 ± 1,09 ^{bc}	129,41 ± 20,82 ^{bc}	124,89 ± 22,02 ^{de}	4,99
K10M20	4,20 ± 1,09 ^{bc}	117,59 ± 32,26 ^{bc}	115,95 ± 28,43 ^{de}	4,64
K10M30	4,60 ± 0,89 ^{bc}	141,06 ± 34,80 ^{cd}	119,64 ± 11,09 ^{de}	4,79
K20M10	4,40 ± 1,14 ^{bc}	96,47 ± 38,69 ^{bc}	94,96 ± 24,78 ^{cd}	3,79
K20M20	3,20 ± 0,84 ^{ab}	87,69 ± 53,65 ^b	72,76 ± 17,64 ^{bc}	2,91
K20M30	4,40 ± 1,14 ^{bc}	148,52 ± 38,76 ^{cd}	100,35 ± 18,47 ^{cde}	4,01
K30M10	3,80 ± 0,84 ^{ab}	121,70 ± 45,93 ^{bc}	81,98 ± 21,07 ^{bc}	3,28
K30M20	6,00 ± 1,22 ^d	187,13 ± 21,91 ^d	129,11 ± 42,38 ^e	5,16
K30M30	5,60 ± 0,55 ^{cd}	187,64 ± 57,89 ^d	100,03 ± 28,53 ^{cde}	4,00

Hasil analisis statistik dengan menggunakan uji ANAVA 2 arah menunjukkan pengaruh dari pemberian kombinasi konsorsium mikroba dan mikoriza CMA menunjukkan perbedaan nyata

Pemberian perlakuan kombinasi konsorsium mikroba dan mikoriza CMA menunjukkan adanya perbedaan signifikan untuk parameter tinggi tanaman, jumlah dan berat kering biji, serta menunjukkan adanya korelasi positif antar perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa inoculasi kombinasi CMA dan konsorsium mikroba ke dalam rizosfir akan terjadi interaksi sinergis, baik antar mikoroganisme indigen tanah, antar inokulan maupun dengan tanaman kacang koro pedang (Widyati, 2007). Untuk parameter berat berta biji, perlakuan pemberian konsorsium mikroba 30 mL dan mikoriza CMA 20 g (K30M20) menunjukkan hasil yang lebih tinggi ($129,11 \pm 42,38$ g) setara dengan 5,16 ton/ha dibandingkan dengan perlakuan yang lain termasuk perlakuan kontrol positif ($55,28 \pm 13,13$ g) dan sangat berbeda jauh dengan kontrol negatif ($18,12 \pm 3,69$ g). Sedangkan untuk parameter jumlah daun menunjukkan bahwa pemberian konsorsium mikroba 30 mL (K30) dan mikoriza CMA 30 g (M30) menunjukkan hasil tertinggi ($187,64 \pm 57,89$ g) dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya termasuk kontrol positif ($71,68 \pm 13,69$ g) dan sangat berbeda jauh dengan kontrol negatif ($27,13 \pm 4,27$ g) (Tabel 9).

Meskipun peningkatan berat biji pada perlakuan kombinasi konsorsium mikroba tidak seiring dengan peningkatan jumlah daun, tetapi terlihat bahwa kombinasi konsorsium mikroba dan CMA menunjukkan hasil yang lebih baik. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Primayanti (2009), bahwa pemberian inoculasi konsorsium mikroba dapat meningkatkan berat jagung (tongkol+kelobot) (144 g); berat basah butir jagung (86 g) dan berat kering butir jagung (59,4 g) per tanaman.

Berat kering biji tertinggi diperoleh pada perlakuan kombinasi konsorsium mikroba 30 mL dan mikoriza 20 g (K30M20) yaitu sebesar $129,11 \pm 42,38$ g/tanaman yang setara dengan 5,16 ton/ha. Bila dibandingkan dengan data yang diperoleh dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan (2011), pemberian konsorsium mikroba jauh lebih baik dalam meningkatkan hasil berat kering biji tanaman kacang koro pedang (menurut BPTK dilaporkan mencapai 4,6 ton/ha). Selain itu, bila dibandingkan dengan pemberian mikoriza sendiri (Tabel 7) yaitu pada perlakuan M30 sebesar $111,96 \pm 26,62$ g/tanaman yang setara dengan 4,45 ton/ha dan perlakuan dengan konsorsium mikoriza saja (Tabel 8) yaitu pada perlakuan K10 sebesar $109,86$ g/tanaman yang setara dengan 4,39 ton/ha), perlakuan dengan pemberian kombinasi pupuk hayati (konsorsium mikroba dan mikoriza) tersebut menunjukkan hasil yang lebih baik (Tabel 9) (perlakuan K30M20 sebesar $129,11 \pm 42,38$ g/tanaman yang setara dengan 5,16 ton/ha). Hal ini menunjukkan bahwa, pemberian kombinasi konsorsium mikroba dan CMA ke dalam rizosfir tanah akan menyebabkan terjadinya interaksi.

Pada penelitian ini, meskipun parameter jumlah daun menunjukkan adanya korelasi positif dengan jumlah daun dan berat biji tetapi jumlah daun yang dihasilkan tidak selalu mempengaruhi berat biji dan berat kering biji. Sehingga meningkatnya jumlah daun tanaman kacang kedelai tidak seiring dengan meningkatnya berat biji dan berat kering biji. Hal ini kemungkinan dikarenakan, adanya perbedaan ukuran biji yang berbeda pada tiap biji yang dihasilkan tiap tanaman. Pemberian pupuk sintetik lebih baik dapat meningkatkan jumlah polong yang lebih banyak dibandingkan dengan pupuk konsorsium mikroba.

Pemberian pupuk sintetik dapat mempercepat masa generatif tanaman sehingga dapat menghasilkan jumlah polong lebih banyak, namun dengan pemberian biofertilizer lebih baik dapat meningkatkan massa biji tanaman (Suliasih, 1999). Dengan pemberian pupuk sintetik, ukuran biji dan polong yang dihasilkan lebih kecil sehingga berat polong rendah dan berat kering biji tanaman kacang koro juga rendah. Selain itu, efek negatif dengan penambahan N dan P berlebih pada pupuk sintetik dapat menghambat pembentukan bintil akar tanaman, tetapi tanaman tetap tumbuh subur dan perkembangan bunga dan buah akan menurun (Sumarno, 1986 *dalam* Suliasih, 1999).

Pemberian kombinasi konsorsium mikroba dan mikoriza CMA baik dapat meningkatkan produktivitas tanaman kedelai. BPF yang diinokulasikan akan meningkatkan ketersediaan P di dalam tanah dan dengan adanya CMA dapat membantu tanaman dalam meningkatkan pengambilan P di

tanah. Di mana dengan meningkatnya P di tanah, akan meningkatkan pembentukan bintil akar dan kadar N di dalam tanah (Crush, 1974). Selain itu, tanaman legum diketahui memerlukan unsur P yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman, pembentukan bintil dan fiksasi nitrogen. Sehingga dengan kombinasi konsorsium mikroba dan CMA tersebut, dapat meningkatkan ketersediaan dan serapan hara tanaman sehingga pertumbuhan tanaman akan meningkat dan berpengaruh terhadap produksi dari tanaman (Salisbury and Ross, 1995). Seperti yang telah dikemukakan oleh Bakhtiar (2008), bahwa pemberian mikoriza serta penambahan *Azotobacter sp* dan *Azospirillum sp* (bakteri penambat N) dapat meningkatkan produksi jagung menjadi 8 ton per hektar yang semula 3,5 ton perhektar. Bakteri tersebut dapat meningkatkan serapan P karena mikroba ini dapat memfiksasi N₂ sehingga dapat meningkatkan fotosintesis, sementara itu kandungan P pada tanaman membantu dalam pertumbuhan bunga, buah, dan biji serta mempercepat pematangan buah (Muslifah, 2010).

Hasil produktivitas tanaman juga berhubungan dengan kondisi akar tanaman seperti pembentukan bintil akar oleh bakteri pemfiksasi N simbiosis yaitu *Rhizobium* dengan perakaran tanaman. Fredrick (1975) mengemukakan bahwa pemberian inokulan *Rhizobium* dapat meningkatkan hasil panen suatu tanaman apabila proses pembentukan bintil akar dapat terpelihara kehidupannya dan pertumbuhan bakteri dijamin lebih baik dan mampu bersaing dengan mikorganisme indigen yang hidup di dalam tanah.

3. Simpulan

- a. Pemberian kombinasi konsorsium mikroba dan CMA dengan berbagai konsentrasi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Kedelai..
- b. Konsorsium mikroba dan mikoriza dapat digunakan sebagai pupuk hayati yang efektif dan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman kedelai.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini bagian dari hibah Penelitian Dosen Pemula tahun anggaran 2019. Ucapan erima kasih diberikan kepada kepala Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat. Direktorat jendral Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset Tekhnologi dan Pendidikan Tinggi.

Daftar Pustaka

- [1] Pracaya. 2003. *Bertanam Sayuran Organik di Kebun, Pot, dan Polibag*. Penebar Swadaya, Jakarta
- [2] Aryantha P, Noorsalam R, dan Sukaraso. 2002. *Development of Suistanable Agricultural System. OneDay Discussion on The Minimization of Fertilizer Usage*. Menristek –BPPT, May 6th .Jakarta.
- [3] Paul E.A. and Calrk F.E. (1989). *Soil microbiology and Biochemistry*. Academic Press Inc. San Diego, California.
- [4] Simamarta, T., Sumarni, Y. & Arief, D.H. 2003. *Teknologi Bioremidasi Untuk Pertahanan Keberlanjutan Kesehatan Tanah Dan Produktivitas Tanaman Pada Ekosistem Lahan Kering Dalam Era Pertanian Ramah Lingkungan Di Indonesia*. Makalah dipresentasikan pada *Seminar Kajian Keilmuan Pertanian Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran Bandung* 14 Juli 2003.