

Mendongkrak Produktivitas Lahan dan Tanaman Melalui Aplikasi Pupuk Hayati

Pengertian Pupuk Hayati

Pupuk hayati (*biofertilizer*) adalah pupuk yang mengandung mikroba dan bermanfaat untuk membantu dan mendorong pertumbuhan tanaman. Permentan No. 2 tahun 2006, menggolongkan bahwa pupuk hayati masuk ke dalam pembenah tanah, bukan pupuk organik. Pembenah tanah itu sendiri bisa organik ataupun non organik. Pupuk hayati termasuk dalam pembenah tanah organik. Dalam Permentan tersebut, pupuk hayati diartikan merupakan sekumpulan organisme hidup (makhluk hidup) yang aktivitasnya dapat memperbaiki kesuburan tanah. Sedangkan pupuk organik didefinisikan adalah sekumpulan material organik (bahan organik) yang terdiri dari zat/unsur hara (nutrisi) yang berguna bagi tanaman, di dalamnya bisa mengandung organisme hidup ataupun tidak (Alamtani 2014). Ada yang beranggapan bahwa pupuk hayati adalah pupuk organik, anggapan ini adalah suatu kekeliruan yang dapat berakibat fatal apabila terdapat kesalahan dalam menggunakannya. Yang pasti pupuk hayati bukan pupuk organik, karena umumnya pupuk hayati merupakan pupuk berbentuk padat maupun bentuk cairan yang mengandung mikroorganisme (makhluk hidup).

Pupuk hayati merupakan mikroorganisme hidup yang diberikan/dimasukkan ke dalam tanah sebagai inokulan untuk membantu tanaman memfasilitasi atau menyediakan unsur hara tertentu bagi tanaman, sehingga unsur hara tertentu tersebut yang sebelumnya tidak tersedia menjadi tersedia dan dapat diserap oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Misalnya penambahan unsur hara N dari udara sehingga hara N dapat tersedia bagi tanaman (Suwandi *et al.* 2017). Inokulasi merupakan kegiatan pemindahan mikroorganisme baik berupa bakteri maupun jamur dari tempat atau sumber asalnya ke medium baru yang telah dibuat tingkat ketelitian yang sangat tinggi dan aseptis, dengan tujuan untuk melihat beberapa variasi jenis mikroba yang ditumbuhkan dalam suatu media (<https://id.wikipedia.org/wiki/Inokulasi>).

Pupuk diberikan ke dalam tanah bertujuan untuk menyediakan unsur-unsur makro maupun hara mikro, menyuburkan tanah sehingga dapat memaksimalkan pertumbuhan tanaman budidaya yang ditanam. Yang dimaksud dengan pupuk pada konteks ini adalah pupuk kimia, pupuk organik dan pupuk hayati. Prinsipnya, peran dan fungsinya semua jenis pupuk tersebut, termasuk pupuk hayati pada dasarnya sama saja, yakni apabila diberikan ke dalam tanah dapat bermanfaat untuk menyuburkan tanah, memacu serta memaksimalkan pertumbuhan tanaman sehingga diperoleh hasil tinggi. Hanya saja di antara ke tiga jenis pupuk tersebut memiliki karakter, kelebihan maupun kekurangannya yang berbeda.

Fungsi pupuk hayati

Terdapat dua peran utama pupuk hayati dalam budidaya tanaman, yakni sebagai pembangkit kehidupan tanah (*soil regenerator*), penyubur tanah kemudian tanah dan penyedia nutrisi tanaman (*Feeding the soil that feed the plant*). Mikroorganisme yang terdapat dalam pupuk hayati bekerja dengan cara:

- Menambat zat hara yang berguna bagi tanaman. Beberapa mikroorganisme berfungsi sebagai penambat N, tanpa bantuan mikroorganisme tanaman tidak bisa menyerap nitrogen dari udara. Beberapa berperan sebagai pelarut fosfat dan penambat kalium,
- Aktivitas mikroorganisme membantu memperbaiki kondisi tanah baik secara fisik, kimia maupun biologi,
- Menguraikan sisa-sisa zat organik untuk dijadikan nutrisi tanaman,
- Mengeluarkan zat pengatur tumbuh yang diperlukan tanaman seperti beberapa jenis hormon tumbuh,
- Menekan pertumbuhan organisme parasit tanaman. Pertumbuhan mikroorganisme baik akan berkompetisi dengan organisme patogen, sehingga kemungkinan tumbuh dan berkembangnya organisme patogen semakin kecil.

Dua fungsi atau peran utama yang dimiliki pupuk hayati menjadikannya penting dalam sistem pertanian. Memang pupuk hayati tidak menjadi hal yang utama dalam sistem pertanian, akan tetapi adanya peran ganda yang menjadi sifat dari pupuk hayati ini dapat mendorong proses upaya peningkatan produktivitas lahan yang proses melalui peran mikroorganisme ada di dalam tanah maupun melalui pemberian pupuk hayati diaplikasikan ke dalam tanah.

Salah satu cara untuk menciptakan kondisi lingkungan rhizosfer yang lebih baik, mempermudah tersedianya nutrisi (hara) bagi tanaman, penyerapan hara tanaman dan dekomposisi bahan organik untuk mendukung pertumbuhan dan meningkatkan produksi tanaman dapat dilakukan melalui pemanfaatan pupuk hayati. Pupuk hayati merupakan salah satu cara pengelolaan hara ramah lingkungan untuk mengurangi input pupuk inorganik, meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil, serta melestarikan kesuburan tanah (Suwandi *et al.* 2017).

Ada pakar yang mengatakan bahwa pupuk hayati tersebut sebagai “peluruh bahan organik”. Dikatakan demikian adalah dikarenakan pupuk hayati mengandung mikroba yang berfungsi dan mampu memecahkan senyawa organik kompleks yang terdapat di dalam tanah menjadi senyawa yang lebih sederhana dan membentuk senyawa lainnya sehingga lebih mudah dimanfaatkan oleh tanaman. Fungsi lain dari pupuk hayati adalah sebagai pembenah tanah karena dapat mengubah kondisi fisik tanah sehingga menjadikan tanah sebagai agregat yang stabil (Mukhlis 2020).

Jenis pupuk hayati

Semakin maju sistem pertanian, semakin beragam pula inovasi teknologi produksi yang diperoleh dan dapat diintroduksikan ke petani untuk mendorong sistem usahatani untuk mendapatkan produksi tanaman yang tinggi, diantaranya adalah mempromosikan dan memasukan pupuk hayati dalam komponen teknologi untuk meningkatkan produktivitas lahan dan tanaman. Apakah pupuk hayati tersebut cukup efektif dan efisien dalam meningkatkan produktivitas lahan, tentunya tidak seperti yang dibayangkan dan masih tergantung kepada jenis pupuk hayati yang digunakan dan komponen teknologi lainnya yang diterapkan. Komponen teknologi yang diimplementasikan ke lapang dapat saling memengaruhi satu sama lainnya. Pupuk hayati dapat bersinergis dengan komponen teknologi lainnya seperti pemberian bahan

amelioran. Adanya sinergitas antara komponen teknologi akan dapat memberikan pengaruh positif terhadap perubahan sifat fisik dan kimia tanah dari kondisi jelek sebelumnya menjadi lebih baik, dan berdampak kepada peningkatan produktivitas lahan dan tanaman.

Ada dua jenis pupuk hayati yang dikenal dilihat dari kandungan mikroorganismenya, yaitu 1). pupuk hayati dengan mikroorganisme tunggal, adalah pupuk hayati yang hanya mengandung satu jenis mikroba dan memiliki satu fungsi seperti jenis mikroba *Rhizobium* berfungsi sebagai penambat nitrogen, dan 2) pupuk hayati dengan mikroorganisme majemuk, adalah mengandung lebih dari tiga jenis mikroba. Di Indonesia pupuk hayati yang beredar umumnya jenis pupuk hayati dari jenis yang mengandung mikroorganisme majemuk. Pupuk hayati yang beredar di pasaran dalam dua bentuk (Gambar 1), yakni bentuk cair seperti EM4, Sumber Subur dan M-Bio dan pupuk hayati bentuk padat (tepung) seperti Evagrow, Solagri dan Biotara spesifik pupuk hayati lahan rawa.



Gambar 1. Bentuk pupuk hayati cair (A) dan padat (B) (Sumber: Goegle)

Prof. Dr. Ir. Mukhlis, M.S. Peneliti Ahli Utama pada Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra) penemu Biotara dan Biosure sebagai pupuk hayati, mengemukakan bahwa pupuk hayati Biotara dan Biosure dapat meningkatkan hasil padi sampai 20% dan meningkatkan efisiensi pemupukan nitrogen dan posfor sampai 30%, dengan demikian dapat menghemat biaya produksi pada usahatani padi di lahan rawa. PT. Pupuk Kaltim menjadi salah satu Mitra Balittra dalam memproduksi dan mengembangkan pupuk hayati Biotara ke kawasan lahan rawa di wilayah Kalimantan dalam upaya meningkatkan produktivitas lahan rawahdan. Peneliti Balittra Destika Cahyana, SP, M.Si dan Dr. Ir. D Nursyamsi, M.Agr yang saat ini telah menjadi Profesor Riset di Kementerian Pertanian dimana sebelumnya sebagai Kepala Balittra, menegaskan bahwa Biosure adalah salah satu Bakteri Pereduksi Sulfat (BPS) mampu meningkatkan pH >40%, mensubstitusi kebutuhan kapur >80%, menurunkan kadar sulfat tanah >20% dan meningkatkan produktivitas tanaman >50% pada tanah sulfat masam (Cahyana dan Nursyamsi 2012). Hasil pengujian, biotara cair cukup efektif untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi pada tanah sulfat masam (Mukhlis 2021).



Gambar 2. Pupuk Hayati Biotara dan Biosure produk Balittra(Sumber gambar : Goegle, diunduh 2021)

Cara Penggunaan Pupuk Hayati

Pupuk diberikan ke dalam tanah bertujuan untuk menambah unsur-unsur hara dan menyuburkan tanah serta memaksimalkan pertumbuhan tanaman budidaya. Jenis pupuk yang diberikan ke dalam tanah salah satu diantaranya adalah **pupuk hayati**. Penggunaan pupuk hayati merupakan salah satu cara pengelolaan hara yang ramah lingkungan dan untuk mengurangi penggunaan input pupuk inorganik, meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil, serta melestarikan kesuburan tanah (Suwandi *et al.* 2017).

Sesuai fungsi pupuk hayati yakni sebagai pembangkit kehidupan tanah (*soil regenerator*), penyubur tanah dan penyedia nutrisi tanaman, maka pupuk hayati sangat penting dalam sistem pertanian dan diperlukan untuk memperbaiki kesuburan tanah. Pupuk hayati dapat diaplikasikan langsung ke tanah dan melalui daun, akar, batang, bunga atau benih. Namun hal yang penting diperhatikan dalam menggunakan pupuk hayati adalah ketika aplikasi pupuk hayati. Pupuk hayati akan efektif apabila diaplikasi pada tanah-tanah yang memiliki kandungan organik tinggi karena mikroorganisme terdapat didalamnya membutuhkan kondisi yang baik supaya dapat tumbuh dan berkembang. Sebaliknya apabila diaplikasi pada tanah yang miskin dengan kandungan bahan organik maka mikroorganisme yang terdapat dalam pupuk hayati tidak dapat berkembang bahkan bisa mati. Bahan organik atau pupuk organik sumber dan pensuplai bahan makanan bagi mikroorganisme yang hidup di dalam tanah (Alamtani 2014; AgroProbiotik Pusat 2018).

Manfaat Pupuk Hayati Bagi Tanah dan Tanaman

Pupuk hayati adalah sejenis pupuk yang berfungsi untuk menyuburkan tanah dan dan memaksimalkan pertumbuhan tanaman. Namun pupuk hayati tidak sama dengan pupuk anorganik, seperti Urea, SP 36 sehingga dalam aplikasinya tidak dapat menggantikan seluruh hara yang dibutuhkan tanaman. Pupuk hayati memiliki bahan aktif yang mampu menghasilkan senyawa yang berperan dalam proses pelarutan unsur hara dalam tanah. Fungsi senyawa tersebut yaitu membantu penyediaan atau memfiksasi hara dari udara dan mematahkan ikatan-ikatan

yang menyebabkan unsur hara tertentu tidak tersedia bagi tanaman. Melalui mekanisme tersebut penyediaan unsur hara bagi tanaman akan meningkat (Wachjar *et al.* 2006).

Kelebihan pupuk hayati dibanding dengan pupuk organik dan kimia, antara lain: (1) pupuk hayati mampu memberikan manfaat bagi tanah dan tanaman secara berkelanjutan, 2) mampu menyediakan unsur-unsur hara yang lengkap dan berkelanjutan, karena mikroorganisme yang terkandung dalam **pupuk hayati** bisa memproduksi sendiri, dan (3) tidak memberi dampak negatif terhadap tanah, tanaman, dan manusia serta ramah lingkungan (AgroProbiotik Pusat 2018)

Sesuai [Permentan No. 2 tahun 2006](#) dimana disebutkan bahwa pupuk hayati adalah pembenah tanah, maka fungsi dan peranan pupuk hayati dapat memperbaiki kesuburan tanah melalui proses perombakan bahan organik agar unsur-unsur hara (makro dan mikro) yang terkandung di dalam bahan organik tersebut terurai dan menjadi tersedia, dan kemampuan mikroorganisme yang terdapat di dalam pupuk hayati dalam menambat dan memfiksasi unsur hara dari udara seperti hara N dapat mendongkrak atau meningkatkan produktivitas lahan pertanian, dengan demikian kebutuhan unsur hara bagi tanaman dapat lebih tersedia dan pertumbuhan tanaman juga menjadi lebih baik dan subur.

Berdasarkan fungsi, manfaat dan kemampuan pupuk hayati dalam memperbaiki kesuburan tanah dimana pupuk hayati mampu mendongkrak produktivitas lahan dan tanaman secara berkelanjutan. Oleh karena itu, sudah waktunya petani mengelola lahan usahatani tidak hanya tergantung kepada pupuk kimia saja, tetapi pemanfaatan pupuk hayati menjadi perhatian untuk menciptakan pertanian ramah lingkungan dan berkelanjutan. Upaya untuk memperbaiki dan meningkatkan kesuburan tanah tidak saja melalui pemberian unsur hara dengan pupuk anorganik seperti NPK, namun dengan pemberian pupuk hayati sifat kimia tanah dapat diperbaiki dan kesuburannya juga meningkat. Oleh karena itu, diyakini bahwa pupuk hayati mampu mendongkrak produktivitas lahan dan tanaman serta mampu mendukung peningkatan produksi pangan nasional.

(*Ir. R. Smith Simatupang, MP - Balittra*)

Bahan Referensi

AgroProbiotik Pusat. 2018. Kelebihan Pupuk Organik dan Pupuk Hayati dan Pupuk Kimia. Published 17 Juli 2018. <https://agroprobiotik.com/kelebihan-pupuk-organik-dan-pupuk-hayati-dan-pupuk-kimia>

Alamtani 2014. Pengertian dan fungsi pupuk hayati. Published 4 April 2014. <https://alamtani.com/pupuk-hayati>. <https://alamtani.com> › Agrosiana

Cahyana D dan D Nursyamsi. 2012. Pupuk Hayati Rawa: Biosure dan Biotara. Published 4 Desember 2012. <http://balittra.litbang.pertanian.go.id/index.php/publikasi/buku/69-publikasi/artikel-ilmiah/227-pupuk-hayati-rawa-biosure-dan-biotara>

Mukhlis. 2020. Jenis-jenis pupuk hayati berdasarkan fungsinya. <https://dtphp.luwuutarakab.go.id/berita/29/jenis-jenis-pupuk-hayati-berdasarkan-fungsinya.html>

Mukhlis. 2021. Uji multilokasi efektivitas pupuk hayati biotara cair terhadap pertumbuhan dan produktivitas padi di lahan rawa. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, BBSDLP, Balitbangtan, Kementan, PT. Pupuk Kaltim. 18 Hlm.

Suwandi, GA Sopha, L. Lukman, M.P Yufdy. 2017. Efektivitas Pupuk Hayati Unggulan Nasional Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah. *J. Hort. Vol. 27 No. 1, Juni 2017 : 23-34*. <https://media.neliti.com/media/publications/8...PDF>

Wachjar, A., Supijatno, dan D Rubiana. 2006. Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan Dua Klon Tanaman Teh (*Camellia sinensis* (L) O. Kuntze) Belum Menghasilkan. *Bul. Agron. (34) (3) 160 – 164 (2006)*. <https://repository.Ipb.ac.id/bitstream/Wachjar.PDF>