

APLIKASI PUPUK HAYATI, AMELIORAN, DAN PUPUK NPK Rev

by Mieke Setiawati

Submission date: 27-Nov-2021 12:00PM (UTC+0700)

Submission ID: 1713473500

File name: Rev_Jurnal_Agro._Mieke_dkk_Faperta_Unpad.pdf (227.46K)

Word count: 5213

Character count: 30180

**APLIKASI PUPUK HAYATI, AMELIORAN, DAN PUPUK NPK TERHADAP N TOTAL,
P TERSEDIA SERTA PERTUMBUHAN DAN HASIL JAGUNG PADA INCEPTISOLS**

**1 APPLICATIONS OF BIOFERTILIZER, AMELIORANT, AND NPK FERTILIZER ON TOTAL-N,
AVAILABLE P, GROWTH, AND PRODUCTION OF CORN IN INCEPTISOLS**

Mieke Rochimi Setiawati^{1*}, Lia Nur Linda², Nadia Nuraniya Kamaluddin¹,
Pujawati Suryatmana¹ dan Tualar Simarmata¹

¹Staff Pengajar Dep. Ilmu Tanah, ¹¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Padjadjaran

²Alumni Dep. Ilmu Tanah, Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21 Jatinangor, Kab. Sumedang 40363

*Korespondensi : m.setiawati@unpad.ac.id

ABSTRAK

Inceptisols umumnya memiliki tingkat kesuburan tanah rendah sampai sedang. Faktor pembatas pada kesuburan tanah Inceptisol adalah pH tanah agak masam serta hara N,P,K yang rendah. Salah satu upaya meningkatkan ketersediaan hara pada tanah Inceptisol dapat melalui pemberian pupuk NPK, pupuk hayati, dan amelioran organik. Percobaan ini bertujuan untuk mengurangi dosis pupuk NPK dengan menggunakan pupuk hayati dan amelioran organik serta meningkatkan hasil tanaman jagung. Percobaan dilakukan di Pasir Banteng, Kabupaten Sumedang. Digunakan RAK faktorial. Pupuk hayati dengan amelioran organik sebagai faktor pertama, ada empat taraf: tanpa pupuk hayati dan amelioran (kontrol), diberi pupuk hayati, amelioran organik, dan gabungan keduanya. Faktor kedua dosis pupuk NPK empat taraf: 100%, 80%, 60%, 40% NPK dosis anjuran. Dilakukan tiga kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi antara pupuk hayati, amelioran organik, dengan pupuk NPK terhadap tinggi tanaman, N-total tanah, bobot tongkol berkelobot dan tanpa kelobot. Pemberian pupuk hayati dan amelioran disertai pupuk NPK 100% dan yang tanpa diberi amelioran menghasilkan bobot tongkol tanpa kelobot sebesar 1089g dan 1064g pertanaman. Pemberian pupuk hayati dengan amelioran dan pemberian pupuk NPK 100% menghasilkan bobot pipilan pertanaman 526,08g dan 539,08g. Aplikasi pupuk hayati dan amelioran organik belum mampu mengurangi dosis penggunaan pupuk NPK pada Inceptisols asal Pasir Banteng.

Kata kunci: Inceptisols, pupuk hayati, N Total, P tersedia, tanaman jagung

ABSTRACT

Inceptisols generally have low to moderate soil fertility. The limiting factors on Inceptisol fertility are slightly acidic pH and low N,P,K nutrients. One effort to increase the availability of nutrients in Inceptisol through the application of NPK fertilizers, biofertilizers, and organic ameliorants. This experiment aims to reduce the dose of NPK fertilizer by using biofertilizers and organic ameliorants and to increase maize yields. The experiment was conducted in Pasir Banteng, Sumedang Regency. The factorial RBD was used. The biofertilizer with organic

ameliorant as the first factor: no biofertilizer and nor ameliorant (control), biofertilizer, organic ameliorant, and a combination of both. The second factor was dose of NPK fertilizer: 100%, 80%, 60% and 40% of recommended NPK dose. It was repeated three times. The results showed that was interaction between biofertilizers, organic ameliorants, with NPK fertilizers on plant height, N-total soil, weight of cobs with and without husk. The application of biofertilizers and ameliorant with 100% NPK fertilizer and without ameliorant were 1089g and 1064g of cobs without husks, respectively. The application of biofertilizers with ameliorant and 100% NPK fertilizer have a grain weight of 526.08g and 539.08g, respectively. The application of biofertilizers and organic ameliorants has not been able to reduce the dose of NPK fertilizer on Inceptisols from Pasir Banteng.

Key words : Inceptisols, biofertilizer, Total N, available P, maize

PENDAHULUAN

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) merupakan sumber bahan pangan pokok utama setelah beras. Jagung merupakan sumber karbohidrat yang sering digunakan sebagai kebutuhan industri dan bahan pakan. Permintaan terhadap jagung yang meningkat akhir-akhir ini merupakan akibat dari meningkatnya jumlah penduduk dan perkembangan industri (Indrasari dan Syukur, 2006). Jagung tumbuh baik di wilayah tropis hingga wilayah subtropis. Mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi, curah hujan rendah hingga tinggi, berkisar 500 mm/tahun. Sejak tahun 2016, Kementerian Pertanian terus berusaha untuk meningkatkan produktivitas jagung, pada tahun 2018 luas panen jagung meningkat menjadi sekitar 5.734.326 ha sedangkan pada tahun 2017 mencapai 5.533.169 ha. Produktivitas jagung juga mengalami peningkatan pada tahun 2017 produktivitas jagung sekitar 5.227 ton ha⁻¹ dan pada tahun 2018 menjadi 5.241 ton ha⁻¹ (Kementerian Pertanian, 2017).

Inceptisols merupakan salah satu ordo tanah yang luasnya kurang lebih 70,5 juta ha atau 37,5% daratan di Indonesia. Luas Inceptisols berpotensi digunakan untuk perluasan tanaman jagung. Kendala

pemanfaatan Inceptisols dibatasi oleh kesuburan tanah yang rendah, kemasaman yang tinggi, tingginya kandungan liat, dan lapisan olah rentan terhadap pencucian (Sudirja *et al.*, 2018). Liat merupakan tekstur utama Inceptisols, strukturnya remah dan konsistensi gembur. Umumnya Inceptisols mempunyai kesuburan dan sifat kimia yang rendah. Dengan teknologi yang tepat kesuburan tanah Inceptisols masih dapat diupayakan untuk dapat ditingkatkan. Apabila tanah jenis ini dikelola dengan tepat maka dapat menjadi tanah yang produktif. Alternatif mengatasi permasalahan Inceptisols tersebut adalah dengan penggunaan pupuk anorganik disertai pemberian pupuk hayati dan amelioran organik.

Pupuk hayati adalah inokulan yang mengandung mikroorganisme hidup yang dapat memobilisasi, memfasilitasi dan meningkatkan ketersediaan unsur hara yang tidak tersedia menjadi tersedia melalui proses biologis (Simarmata *et al.*, 2013). Pemberian pupuk hayati dapat menurunkan penggunaan pupuk N dan P sebesar 25% pada pertanaman jagung (Akil *et al.*, 2015).

Aplikasi pupuk hayati yang dicampurkan dengan pupuk organik vermi kompos 5 atau 10 ton ha⁻¹ meningkatkan kandungan N di dalam tanah dibandingkan

dengan perlakuan lainnya. Pemberian pupuk organik dan pupuk hayati dapat menambah pasokan C-organik yang diperlukan mikroba yang bermanfaat (*Azotobacter* sp.) sebagai sumber energi (Kennedy *et al.*, 2004). Aplikasi pupuk hayati diharapkan mampu membantu meningkatkan populasi mikroba bermanfaat di dalam tanah, membantu pertumbuhan tanaman, serta mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Kelompok pupuk hayati yang potensial untuk pertanian antara lain, bakteri penambat N (*Azotobacter* dan *Azospirillum*, bakteri endofitik penambat N), mikroba pelarut P, mikroba penghasil fitohormon pemacu pertumbuhan tanaman (plant growth promoting rhizobacteria), dan mikroba yang berperan sebagai agen hayati.

Pemanfaatan amelioran organik pada tanah yang ketersediaan haranya terbatas sangat diperlukan. Amelioran organik dapat terdiri dari berbagai campuran bahan organik yang tersedia di lingkungan pertanian seperti pupuk kandang, arang sekam (biochar), guano, asam humat dll. Fungsi amelioran organik diantaranya dapat mengurangi kemasaman tanah, menjadi sumber pengikat atau penjerap kation-kation yang tercuci akibat aliran air, serta sumber energi bagi mikroba yang ada dalam pupuk hayati (Adimihardja dan Sutono, 2005). Bahan alami anorganik seperti kapur, dolomit, dapat dicampurkan pada pembenah tanah organik untuk meningkatkan kualitas pembenah tanah organik. Dolomit digunakan pada tanah-tanah masam yang mengalami kekurangan Mg. Penggunaan asam humat dapat memperbaiki kesuburan tanah karena dapat mengikat ion Al, Fe, dan Mn yang bersifat racun bagi tanaman (Sahalam *et al.*, 2006).

Penggunaan pupuk anorganik pada kajian ini ditujukan sebagai sumber utama

unsur hara di dalam tanah, karena kandungan hara dalam Inceptisols tergolong rendah. Peran pupuk hayati yang diaplikasikan ditujukan sebagai fasilitator penyediaan hara agar dapat diserap tanaman, sedangkan amelioran organik sebagai penyangga hara dan sumber energi bagi mikroba dari pupuk hayati.

Berdasarkan uraian atas diperlukan percobaan untuk menguji pupuk hayati, amelioran organik dan pupuk anorganik NPK terhadap pengurangan dosis pupuk anorganik, peningkatan N total tanah, P tersedia tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman jagung Bisi-2 pada Inceptisols asal Pasir Banteng.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Lahan Percobaan UPTD Balai Pengembangan Benih Hortikultura dan Aneka Tanaman di Pasir Banteng, Tanjungsari, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat dengan ketinggian ± 800 m di atas permukaan laut. Tipe curah hujan A berdasarkan Schmidt dan Fergusson. Suhu rata-rata di lahan percobaan berkisar 22,3^o-23,7^oC. Rata-rata curah hujan 96 mm/bulan, kelembapan rata-rata 88%. Hasil analisis tanah menunjukkan pH tanah 5,95 (agak masam), N total tanah 0,20% (sedang), C-organik 2,30% (sedang), C/N 11 (sedang), P total 50,77% (tinggi), P tersedia 10,19% (sedang), K total 25,95 mg/100g (sedang), Kejenuhan basa 27,74% (rendah), KTK 23,61 cmol kg⁻¹ (sedang). Tekstur tanah liat berdebu (Pasir 8%, Debu 59%, Liat 33%). Percobaan ini dilaksanakan dari bulan Januari sampai dengan April 2020.

Benih Jagung yang ditanam varietas Bisi-2. Pupuk hayati terdiri dari bakteri penambat N yaitu *Azotobacter chroococcum*, *Azospirillum* sp., bakteri endofitik penambat N. Bakteri pelarut P

yaitu *Bulkholderia vietnamiensis*, dan *Enterobacter ludwigii*. Carrier pupuk hayati terdiri dari gambut, kompos kotoran ayam, tempurung kelapa, dan zat aditif. Dosis pupuk hayati yang diberikan sebesar 2,4 kg ha⁻¹ yang diencerkan dengan amelioran organik dengan perbandingan 1:4. Amelioran organik terdiri dari kompos, biochar, dolomit, humic acid, dan Guano. Dosis amelioran yang diberikan 2000 kg ha⁻¹. Pupuk anorganik yang digunakan adalah pupuk NPK (15-15-15) dengan dosis 350 kg ha⁻¹.

Persiapan lahan dilakukan dengan menggunakan traktor dan dibuat petak berukuran 2,5 x 1,5 m sebanyak 16 petak dibuat 3 ulangan dengan arah membujur Utara-Selatan. Amelioran organik sesuai perlakuan diberikan 1 minggu sebelum tanam, sedangkan pupuk hayati diberikan pada saat tanam. Aplikasi pupuk hayati dilakukan dengan cara benih jagung dilapisi dengan suspensi pupuk hayati yang dicampur bahan perekat Gom arabic 400 g ha⁻¹. Pupuk NPK majemuk diberikan pada dua dan empat MST dengan cara ditugal di samping lubang tanam. Pemeliharaan tanaman yang dilakukan adalah penjarangan, penyulaman, penyiangan, pengairan dengan memanfaatkan curah hujan, pemberantasan HPT, dan pengendalian gulma dilakukan secara manual.

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari 2 faktor, faktor pertama terdiri dari 4 taraf pemberian pupuk hayati dan atau amelioran (A) yaitu kontrol (a0), pupuk hayati N dan P (a1), amelioran organik (a2), pupuk hayati N dan P + amelioran organik (a3). Faktor kedua, dosis pupuk NPK (P) terdiri dari empat taraf yaitu pemberian pupuk NPK dengan dosis 100% (p1), 80%

(p2), 60% (p3), 40% (p4) dari dosis anjuran. Total 16 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak tiga kali.

Data hasil pengamatan diuji dengan uji F untuk mengetahui adanya perbedaan respons dari setiap perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan perangkat lunak Microsoft Office Excel 2019 dan dianalisis sidik ragam (ANOVA) dengan menggunakan SPSS versi 16.0. Jika terdapat pengaruh perbedaan yang nyata, maka pengujian dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada taraf nyata 5% (Gomez dan Gomez, 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman Jagung

Interaksi antara pupuk hayati, amelioran organik dengan pupuk NPK terdapat pada tinggi tanaman jagung (Tabel 1). Pada 8 MST aplikasi pupuk hayati dan amelioran organik disertai pupuk NPK 100% dosis anjuran menyebabkan tinggi tanaman jagung yang tertinggi. Pada setiap kombinasi perlakuan pupuk NPK 100% dosis anjuran dengan pupuk hayati dan atau amelioran organik menghasilkan tinggi tanaman yang tinggi. Sedangkan pemberian pupuk NPK 80% dosis anjuran disertai pupuk hayati menghasilkan tinggi tanaman yang sama dengan pemberian pupuk hayati dan amelioran pada dosis pupuk NPK yang sama.

Tabel 1. Efek Interaksi Pupuk Hayati dan Amelioran Organik dengan Pupuk NPK terhadap N Tinggi Tanaman (cm)

Perlakuan	p1	p2	p3	p4
a0	196.00 a D	186.00 a C	176.00 a B	146.00 a A
a1	211.67 b D	202.00 b C	181.67 b B	159.00 b A
a2	202.33 a D	183.00 a C	172.67 a B	153.67 ab A
a3	220.97 c C	196.33 b B	196.00 c B	182.67 c A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf nyata 5%. Huruf besar dibaca Horizontal Huruf kecil dibaca Vertikal.

Unsur hara yang cukup dari pupuk yang diberikan pada tanaman akan menyebabkan tanaman tumbuh subur dengan hasil yang optimal. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi pupuk NPK sangat diperlukan untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Dosis anjuran dari pupuk NPK disertai pemberian pupuk hayati dan amelioran organik mampu meningkatkan tinggi tanaman yang tertinggi. Mikroba di dalam pupuk hayati tidak akan efektif melakukan aktivitasnya dalam menyediakan N dan melarutkan P jika kandungan bahan organik di dalam tanah rendah. Mikroorganisme memerlukan bahan organik sebagai nutrisi dan sumber energi untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman. Bahan organik di dalam tanah diperlukan mikroba yang berasal dari pupuk hayati untuk dapat memberikan manfaat yang menguntungkan pada tanah dan tanaman (Simanungkalit, 2001). Penggunaan pupuk hayati dan amelioran organik lebih menguntungkan dalam waktu yang lama. Struktur tanah akan menjadi remah akibat pemberian amelioran organik dan pupuk hayati secara berkala, sehingga kesehatan tanah meningkat dan ketersediaan unsur hara untuk tanaman terpenuhi.

Jumlah Daun Tanaman Jagung

Pengaruh mandiri dari pemberian pupuk hayati dan amelioran organik menghasilkan jumlah daun yang tinggi (Tabel 2). Sedangkan pemberian pupuk hayati maupun amelioran yang diberikan secara terpisah menghasilkan jumlah daun yang sama dengan kontrol. Amelioran organik yang diberikan bersama pupuk hayati dapat

memacu aktivitas bakteri penambat N dan pelarut P yang bersifat heterotrof karena tersedia sumber bahan organik sebagai sumber nutrisi dan energi sehingga ketersediaan N dan P untuk tanaman jagung meningkat.

Pupuk anorganik NPK 100% dosis anjuran menghasilkan jumlah daun yang tinggi tetapi tidak berbeda dengan pemberian pupuk NPK 80%. Penambahan unsur hara terutama N pada tanaman berhubungan dengan pembentukan klorofil daun yang memacu perkembangan daun. Daun merupakan organ produsen hasil fotosintesis utama, karena fungsinya sebagai penerima cahaya yang ditangkap oleh klorofil. Jika daun tumbuh dengan baik, cahaya yang diterima oleh daun juga akan berpengaruh terhadap penyerapan hara pada tanaman terutama N yang menjadi unsur hara utama penyusun klorofil (Nugroho, 2015). Semakin tinggi tanaman akan semakin banyak ruas batang yang akan menjadi tempat untuk keluar daun (Bastiana *et al.*, 2013).

Tabel 2. Efek Mandiri pupuk hayati dan amelioran organik dengan pupuk NPK terhadap jumlah daun

Perlakuan	Jumlah daun (helai)	
a0 : Kontrol	17.08	a
a1 : Pupuk Hayati	17.67	a
a2 : Amelioran	17.67	a
a3 : Pupuk Hayati dan Amelioran	20.17	b
p1 : 100% pupuk NPK	19.67	c
p2 : 80% pupuk NPK	18.91	c
p3 : 60% pupuk NPK	17.83	a
p4 : 40% pupuk NPK	16.17	a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%

Menurut Subekti *et al.*, (2007) pola pertumbuhan jagung pada umumnya sama, akan tetapi terdapat perbedaan pada jarak waktu setiap tahap pertumbuhan dan perkembangan jumlah daun. Adam *et al.*, (2011) menyatakan dosis optimum tidak dapat ditentukan oleh banyaknya jumlah daun sebab faktor genetik lebih menentukan jumlah daun dari pada faktor lingkungan.

N-Total Tanah

Pemberian pupuk hayati, amelioran dengan pupuk NPK berinteraksi terhadap peningkatan N-Total tanah. Pupuk hayati dan amelioran organik yang diberikan bersama pupuk NPK 100% berinteraksi menghasilkan N total tanah yang tertinggi pada Inceptisols Pasir Banteng (Tabel 3). Pemberian NPK 100% dosis anjuran pada setiap perlakuan pupuk hayati dan atau amelioran organik menghasilkan N total tanah yang tinggi.

Tabel 3. Efek Interaksi Pupuk Hayati dan Amelioran Organik dengan Pupuk NPK terhadap N total tanah (%)

Perlakuan	p1	p2	p3	p4
a0	0.50 b C	0.36 b B	0.31 b AB	0.22 b A
a1	0.52 b C	0.42 c B	0.23 b A	0.18 b A
a2	0.16 a C	0.15 a BC	0.13 a B	0.08 a A
a3	0.72 c B	0.55 d A	0.56 c A	0.50 c A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf nyata 5%. Huruf besar dibaca Horizontal Huruf kecil dibaca Vertikal.

Pada dosis NPK 40 % sampai 80% disertai pemberian pupuk hayati dan amelioran tidak menyebabkan meningkatnya kandungan N-Total tanah. Sedangkan kombinasi dosis pupuk tersebut

tanpa pemberian pupuk hayati dan amelioran menyebabkan peningkatan N total yang nyata. Pemberian pupuk hayati dan amelioran organik pada berbagai taraf pupuk NPK menyebabkan kandungan N meningkat yang berasal dari pupuk anorganik dan aktivitas penambatan N bakteri Azotobacter, Azospirillum di dalam tanah, bakteri endofitik penambat N di dalam jaringan tanaman, serta amelioran organik. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Rukmana (1995) bahwa perlakuan yang diberi kombinasi pupuk organik dan anorganik mampu meningkatkan N-total tanah, dengan begitu pemberian pupuk hayati, atau amelioran harus dikombinasikan dengan NPK untuk meningkatkan N-total tanah. NPK mudah larut dalam air sehingga dapat menyebabkan unsur N yang terkandung di dalam pupuk akan melarut pada tanah yang nantinya akan menghasilkan nitrat (NO_3^-) dan ammonium (NH_4^+) dalam larutan tanah yang dapat diserap tanaman maupun meningkatkan N total tanah.

P-Tersedia Tanah

Berdasarkan Tabel 4, pemberian pupuk hayati dan atau amelioran tidak memberikan perbedaan terhadap P tersedia tanah (Tabel 4). Akan tetapi pemberian pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap peningkatan P tersedia tanah. Hal ini dapat disebabkan karena kinerja bakteri pelarut fosfat yang terdapat dalam pupuk hayati kurang optimal, sehingga ketersediaan pupuk P kurang untuk diberikan pada tanaman (Herlina dan Fitriani, 2017).

Tabel 4. Efek Mandiri Pupuk Hayati dan Amelioran Organik Dengan Pupuk NPK terhadap Kandungan P Tersedia Tanah

Perlakuan	P tersedia tanah (ppm)	
a0 : Tanpa perlakuan	12,30	a
a1 : Pupuk Hayati	13,60	a
a2 : Amelioran	12,76	a
a3 : Pupuk Hayati dan Amelioran	14,28	a
p1 : 100% pupuk NPK	18,95	c
p2 : 80% pupuk NPK	13,21	b
p3 : 60% pupuk NPK	11,07	a
p4 : 40% pupuk NPK	9,70	a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf nyata 5%. Huruf besar dibaca Horizontal Huruf kecil dibaca Vertikal.

Perlakuan pupuk NPK 40 dan 60% dosis anjuran tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kandungan P-tersedia tanah akan tetapi pada perlakuan 100% dosis NPK menghasilkan P tersedia yang tertinggi. Pada dosis pupuk anorganik 100% unsur hara tersedia optimal untuk tanaman sehingga eksudat akar yang dihasilkan tanaman memicu aktivitas mikroba dalam memproduksi asam-asam organik untuk melarutkan P anorganik dari pupuk anorganik. Sedangkan enzim fosfatase dari BPF berperan dalam melarutkan P organik dari amelioran organik. Unsur P yang tersedia sangat dibutuhkan untuk perkembangan akar tanaman yang lebih baik. Unsur P juga digunakan pada proses fotosintensis di bagian daun tanaman. Suriadikarta dan Simanungkalit (2006) menyatakan aktivitas BPF dalam melarutkan P tidak tersedia melalui mekanisme dikeluarkannya metabolit asam-asam organik dengan bobot molekul yang rendah seperti asam malat, fumarat, suksinat, dan oksalat. Kation-kation Fe^{3+} , Al^{3+} , Mg^{2+} , atau Ca^{2+} sebagai pengikat fosfat akan bereaksi

dengan asam-asam organik menghasilkan khelat organik yang stabil akibatnya ion fosfat yang terikat akan terlepas sehingga memudahkan tanaman untuk menyerapnya.

Ketersediaan P yang tinggi menyebabkan aktivitas mikroba pelarut fosfat tidak optimal, karena mikroba akan aktif apabila ketersediaannya kurang terpenuhi. Mikroba mempunyai peran yang penting untuk menyediakan P di dalam tanah untuk tanaman maupun mikroba lain yang menunjang siklus hara di dalam tanah.

Pemberian pupuk hayati tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada peningkatan P tersedia sebab aktivitas BPF yang kurang optimal. Menurut Kartika *et al.*, (2017) keuntungan aplikasi mikroba pelarut fosfat juga dapat diperoleh dari produksi hormon tumbuh disamping pelarutan fosfat. Berkaitan dengan pemberian amelioran organik sebagai perlakuan yang dapat menjadi sumber P tanaman, diperlukan pula mikroba pendegradasi P organik. Menurut Stevenson (1994) peran mikroba dalam memineralisasi P-organik sangat penting bagi ketersediaan P untuk tanaman.

Komponen Hasil Tanaman Jagung

Interaksi terjadi pada pemberian pupuk hayati dan amelioran organik dengan dosis pupuk NPK terhadap bobot tongkol berkelebot pada 15 MST (Tabel 5). Pemberian pupuk hayati dan amelioran organik yang diberikan bersama pupuk NPK 100% berinteraksi menghasilkan bobot tongkol berkelebot per tanaman yang tinggi walaupun tidak berbeda dengan pemberian pupuk hayati dengan pupuk NPK 100%.

Tabel 5. Efek Interaksi Pupuk Hayati dan Amelioran Organik Dengan Pupuk NPK

terhadap Bobot Tongkol Berkelobot Per Tanaman Jagung (g)

Perlakuan	p1	p2	p3	p4
a0	995,67a C	943,17 a B	907,17a B	887,00 a A
a1	1169,34b C	1002,84 b B	974,50 c B	937,00 b A
a2	1008,67a C	941,50 a B	921,00 b A	910,84 ab A
a3	1195,34b C	1004,33 b B	934,67 b A	916,00 ab A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf nyata 5%. Huruf besar dibaca Horizontal Huruf kecil dibaca Vertikal.

Pada perlakuan pupuk hayati atau amelioran yang ditambahkan dengan dosis pupuk anorganik unsur hara N, P, dan K tersedia dalam jumlah seimbang sehingga mampu memberikan keseimbangan unsur hara makro bagi tanaman. Hasil penelitian Suntoro dan Astuti (2014) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk NPK dapat meningkatkan produksi bobot tongkol basah. Hasil yang sama diperoleh dengan menggunakan pupuk hayati yang ditambahkan pupuk anorganik yang dapat meningkatkan bobot tongkol (Tania *et al.*, 2012). Unsur hara yang cukup akan menyebabkan kegiatan penyerapan hara dan fotosintesis berjalan dengan baik karena fotosintat akan meningkat dan berpengaruh pada pembentukan tongkol (Firmansyah *et al.*, 2017).

Pemberian pupuk hayati dan amelioran organik yang diberikan bersama pupuk NPK 100% berinteraksi menghasilkan bobot tongkol tanpa kelobot per tanaman yang tinggi walaupun tidak berbeda dengan pemberian pupuk hayati ditambah pupuk NPK 100% (Tabel 6). Pemberian pupuk hayati dan amelioran organik disertai pupuk NPK 100% dan yang tanpa diberi amelioran

menghasilkan bobot tongkol tanpa kelobot sebesar 1089 g dan 1064 g per tanaman, lebih tinggi 18,78% dan 16,87% dibandingkan hanya menggunakan pupuk NPK 100%. Hal tersebut memperlihatkan bahwa pemberian pupuk hayati mendukung hasil bobot tongkol tanpa kelobot yang tinggi dibandingkan pemberian amelioran organik disertai NPK 100%. Kinerja pupuk hayati dapat memicu ketersediaan hara di dalam tanah dan meningkatkan ketersediaan nutrisi untuk diserap oleh tanaman jagung sehingga menghasilkan bobot tongkol jagung tanpa kelobot yang tinggi.

Tabel 6. Efek Interaksi pupuk hayati dan amelioran organik dengan pupuk NPK terhadap bobot tongkol tanpa kelobot per tanaman jagung (g)

Perlakuan	p1	p2	p3	p4
a0	884.50 a C	829.50 a B	796.00 a AB	773,50 a A
a1	1064.00 b D	929.00 b C	863.00 b B	825.00 b A
a2	898.34 a C	830.67 a C	810.00 a AB	799.17 ab A
a3	1089.00 b C	898.50 b B	823,67 a A	821.00 b A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf nyata 5%. Huruf besar dibaca Horizontal Huruf kecil dibaca Vertikal.

Unsur hara makro yang terdapat dalam pupuk NPK diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang diserap dalam bentuk anion dan kation (Sutedjo, 2008). N dan P dibutuhkan oleh tanaman karena reaksi enzimatik dalam proses metabolisme tanaman, yang dibantu dengan aktivitas mikroba, agar unsur hara lebih mudah diserap oleh tanaman, sehingga dapat maksimal pada proses penyerapannya. Banyaknya ruas yang terbentuk akibat

pemanjangan batang dan penambahan jumlah daun akan memungkinkan jumlah tongkol yang dibentuk juga lebih banyak (Subandi *et al.*, 2017).

Berdasarkan Tabel 7, pengaruh mandiri pupuk hayati dan atau amelioran organik berpengaruh nyata terhadap bobot pipilan jagung per tanaman. Pemberian Pupuk hayati dan amelioran organik serta perlakuan pupuk hayati tanpa amelioran meningkatkan bobot pipilan per tanaman dibandingkan kontrol. Hal tersebut diduga akibat aktivitas bakteri yang terdapat dalam pupuk hayati dapat meningkatkan ketersediaan hara yang baik untuk pembentukan biji pada tongkol tanaman jagung.

Tabel 7. Efek Mandiri pupuk hayati dan amelioran organik dengan pupuk NPK terhadap bobot pipilan per tanaman

Perlakuan	Bobot pipilan pertanaman (g)	
a0 : Tanpa perlakuan	495,34	a
a1 : Pupuk Hayati	524,07	b
a2 : Amelioran	490,50	a
a3 : Pupuk Hayati dan Amelioran	526,08	b
p1 : 100% pupuk NPK	539,08	d
p2 : 80% pupuk NPK	522,75	c
p3 : 60% pupuk NPK	498,83	b
p4 : 40% pupuk NPK	482,16	a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%

Pupuk hayati yang diaplikasikan mengandung bakteri pelarut P (*Bulkholderia vietnamiensis* dan *Enterobacter ludwigii*). Pemberian pupuk hayati bakteri pelarut fosfat merupakan salah satu usaha dalam meningkatkan ketersediaan P tanah untuk diserap tanaman sehingga dapat

meningkatkan efisiensi pemupukan sekaligus menurunkan pemakaian pupuk kimia fosfat. Menurut Soelaeman *et al.* (2017) pemberian pupuk anorganik disertai biochar atau pupuk hayati mikroba pelarut P, maupun pupuk kandang pada tanaman jagung di lahan kering masam menyebabkan peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung.

Pupuk hayati mikroba pelarut fosfat mengandung mikroba nonsimbiotik yang dapat menyediakan hara P di dalam tanah melalui aktivitas pelarutan P tidak tersedia oleh kelompok mikroba pelarut P, sehingga P dapat diserap tanaman (Suriadikarta, 2006). Dihasilkannya asam-asam organik oleh mikroba pelarut fosfat menyebabkan meningkatnya pelarutan P tak tersedia menjadi P tersedia di dalam tanah, akibatnya terjadi peningkatan serapan P oleh akar tanaman serta hasil pipilan jagung akan meningkat (Hasanudin dan Gonggo, 2004). Di dalam pupuk hayati biasanya terdapat bakteri penambat N. Bakteri penambat N yang terdapat di dalam pupuk hayati diantaranya *Azotobacter chroococcum*, *Azospirillum*. sp. (Aisyah *et al.*, 2006). Pemberian pupuk hayati dan amelioran menghasilkan pipilan kering jagung sebesar 526,08 g sedangkan pemberian pupuk NPK 100% menghasilkan 539,08 g pipilan kering jagung.

Pada perlakuan p1 apabila dikonversikan dalam ton ha⁻¹ yaitu sebesar 5,9 ton ha⁻¹ ini masih jauh dibawah dari hasil di dalam deskripsi jagung Bisi-2 yaitu 8,9 ton ha⁻¹ pipilan kering. Menurut Asghar (2010) proses pengisian biji berkaitan dengan ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Biji jagung dibentuk dari unsur hara yang diserap dan diakumulasikan ke dalam daun, kemudian fotosintat dalam bentuk protein akan digunakan untuk membentuk biji.

Unsur hara di dalam tanah yang rendah akan berpengaruh terhadap pertumbuhan, perkembangan tongkol, dan penurunan jumlah biji pada tongkol yang mengakibatkan tongkol mengecil dan hasil menurun (Williams *et al.* 1999). Pembentukan tongkol jagung tidak sempurna dan kecil disebabkan karena kekurangan unsur P (Hardjowigeno, 2010). Munawar (2011) menyatakan bahwa pemberian pupuk N yang tidak optimal pada tanaman jagung mengakibatkan jumlah tongkol dan jumlah biji menurun per satuan luas. Berkurangnya pasokan karbohidrat pada fase pengisian biji mengakibatkan ukuran biji menjadi kecil. Taufik *et al.* (2004) menjelaskan pula bahwa apabila kebutuhan unsur hara bagi tanaman jagung terpenuhi akan menyebabkan metabolisme tanaman berjalan secara optimal, terjadi peningkatan akumulasi metabolit pada saat pembentukan biji, akibatnya ukuran dan bobot biji yang terbentuk akan maksimal.

SIMPULAN

Terjadi interaksi antara pupuk hayati dan atau amelioran organik dengan NPK dalam meningkatkan tinggi tanaman, N-total tanah, bobot tongkol berkelobot, dan bobot tongkol tanpa kelobot. Perlakuan mandiri pupuk anorganik berpengaruh terhadap P-tersedia tanah. Perlakuan mandiri pupuk hayati dan atau amelioran serta pupuk NPK berpengaruh terhadap jumlah daun dan pipilan jagung pada Inceptisols asal Pasir Banteng.

Pemberian pupuk hayati dan amelioran dengan pupuk NPK 100% dosis anjuran mampu menghasilkan bobot tongkol tanpa kelobot sebesar 1089.00 g per tanaman. Pemberian pupuk hayati dan amelioran menghasilkan 526,08 g pipilan sedangkan pemberian pupuk NPK 100%

menghasilkan 539,08 g pipilan kering jagung. Pemberian pupuk hayati dan amelioran belum mampu mengurangi dosis pupuk NPK pada Inceptisols asal Pasir Banteng.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada Universitas Padjadjaran atas dana yang diberikan melalui Academic Leadership Grants Universitas Padjadjaran 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, H., Jouannic, S., Escoute, J., Duval, Y., Verdeil, J.L., & Tregear, J.W. 2011. Reproductive developmental complexity in the African oil palm (*Elaeis guineensis*, Arecaceae). *Amer. J. Botany.* 92:1836-1852
- Adimihardja, A. & Sutono, S. 2005. Teknologi pengendalian erosi lahan berlereng. Editor: Marham. Prosiding Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan : 103 – 145. Bogor, 4-5 Juni 2005.
- Aisyah, D.S., Kurniatin, T., & Maryam, S. 2006. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. Jurusan Ilmu Tanah Faperta Unpad: Bandung. Hlm : 7-18
- Akil, M., Syafruddin, & Bunyamin, Z. 2015. Pemanfaatan pupuk hayati untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik pada budidaya tanaman jagung. Prosiding Seminar Nasional Serealia. 222–230.
- Amirullah, J., & Prabowo, A. 2017. Dampak Keasaman Tanah Terhadap Ketersediaan Unsur Hara Fosfor di Lahan Rawa Pasang Surut Kabupaten Banyuasin. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2017 : Pengembangan Ilmu dan Teknologi Pertanian Bersama Petani Lokal untuk Optimalisasi Lahan Suboptimal. 420-425. Editor: Siti Herlinda et. al. ISBN : 978-979-587-748-6

- Asghar, A., Ali, A., Syed, W.H., Asif, M., Khaliq, T., & Abid, A.A. 2010. Growth and yield of maize (*Zea mays* L.) cultivars affected by NPK application in different proportion. *Pakistan Journal of Science* Vol. 62(4):211-216.
- Bastiana, A., Trisnarningsih, U. & Wahyuni, S. 2013. Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* var.saccharata Sturt.) kultivar Bonanza F1. *Jurnal Agrijati*. 22(1): 1-19.
- Firmansyah, I., Syakir, M., & Lukman, L. 2017. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, dan K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). *Hortikultura*, 27(1): 69–78. <https://doi.org/10.21082/jhort.v27n1.2017.p69-78>
- Gomez, K.A., & Gomez, A.A. 2007. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian (diterjemahkan dari: *Statistical Procedures for Agricultural Research*, penerjemah: E. Sjamjuddin dan J. S. Baharsjah). Hlm 698. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Penerbit Akademika Pressindo, Jakarta.
- Herlina, N. & Fitriani, W. 2017. Pengaruh Persentase Pemangkasan Daun dan Bunga Jantan Terhadap Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Biodjati*, 2(2): 115-125.
- Indrasari, A., & Syukur, A. 2006. Pengaruh pemberian pupuk kandang dan unsur hara mikro terhadap pertumbuhan jagung pada Ultisol yang dikapur. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 6(2): 116-123.
- Kementerian Pertanian. 2017. Profil Tanaman Pangan 2014-2017. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Kementan. Jakarta.
- Kennedy, I.R., Choudhury, A.T.M.A., & Kecskes, M.L. 2004. Non-symbiotic bacterial diazotrophs in crop farming systems: can their potential for plant growth promotion be better exploited. *Soil Biol. Biochem*. 36: 1229–1244
- McWilliams, D.A., Berglund, D.R., & Endres, G.J. 1999. *Corn Growth and Management Quick Guide*. North Dakota Cooperative Service, Fargo. 1-8.
- Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. Bogor: IPB Press
- Nugroho, W.S. 2015. Penetapan standar warna daun sebagai upaya identifikasi status hara (N) tanaman jagung (*Zea mays* L.) pada tanah Regosol. *Planta Tropika Journal of Agro Science*. 3 (1): 8-15. DOI 10.18196/pt.2015.034.8-15
- Rukmana, R. 1995. Usaha Tani Jagung. Kanisius. Yogyakarta.
- Sahalam, M.H., Hari, M.W., Setyoso, H., & Bambang, P. 2006. Influence of humic acid application for oil palm. *International Oil Palm Conference*. Nusa Dua-Bali. June 19-23 2006.
- Salisbury, F.B., & Ross, C.W. 1992. Fisiologi Tumbuhan. Jilid 3. Terjemahan oleh Diah R. Lukman dan Sumaryono, 1995. Penerbit ITB, Bandung
- Stevenson, F.J. 1994: *Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions*. New York, Wiley.
- Suntoro, & Astuti, P. 2014. Pengaruh Waktu Pemberian dan Dosis Pupuk NPK Pelangi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis Varietas Sweet Boys (*Zea mays* Saccharata Sturt). Samarinda. *Jurnal AGRIFOR Volume XIII Nomer 2*.
- Hasanudin, & Gonggo, M.B. 2004. Pemanfaatan Mikrobial pelarut Fosfat dan Mikoriza untuk perbaikan fosfor tersedia, serapan Fosfor tanah (Ultisol) dan hasil jagung (Pada Ultisols). *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 6(1) : 8-13. ISSN 1411-0067.
- Simanungkalit, R.D.M. 2001. Aplikasi pupuk hayati dan pupuk kimia: suatu pendekatan terpadu. *Buletin Agrobiol*. 42(2): 56-61.
- Simarmata, T., Joy, B., & Danapriatna, . 2013. Peranan penelitian dan pengembangan pertanian pada industri pupuk hayati (*biofertilizer*). Makalah Pada Seminar Nasional Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi. BBSDLP, Bogor.

- Soelaeman, y. Maswar., & Haryati Umi. 2017. Pembena Tanah dan Mikroba Pelarut P untuk Meningkatkan Efektivitas Pupuk NPK pada Jagung di Lahan Kering Masam. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan VOL. 1 NO. 1 2017. Bogor.
- Subandi, M. Hasani, S. & Satriawan, W. 2017. Efisiensi Pupuk Nitrogen dan Fosfor dengan Penambahan Pupuk hayati pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Varietas Pertiwi-3. Jurnal ISTEK. 10(1): 206-225. ISSN 1979-8911.
- Subekti, N.A., R. Efendi, & S. Sunarti. 2007. Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung. In Jagung, Teknik Produksi dan Pengembangan. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, pp. 16–28.
- Sudirja, R. Joy, B. Yuniarti, A. Trinurani, E. Mulyani, O., & Mushfiroh, A. 2018. Berapa Sifat Kimia Tanah Inceptisols dan Hasil Kedelai (*Glycine max* L.) Akibat Pemberian Bahan Amelioran. *SoilREns*, 15(2), 198–205. <https://doi.org/10.24198/soilrens.v15i2.15766>.
- Suriadikarta, & Simanungkalit, R.D.M. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Sutedjo, M. M. 2008. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta, Jakarta.
- Tania, N., Astina & S. Budi. 2012. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Semi Pada Tanah Podsolk Merah Kuning. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*, 1 (1).
- Taufiq A, Kuntastyuti H, & Manshuri AG. 2004. Pemupukan dan ameliorasi lahan kering untuk peningkatan produktivitas kedelai. Prosiding Lokakarya Pengembangan Kedelai Melalui Pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu di Lahan Kering. Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi.

APLIKASI PUPUK HAYATI, AMELIORAN, DAN PUPUK NPK Rev

ORIGINALITY REPORT

11 %
SIMILARITY INDEX

11 %
INTERNET SOURCES

5 %
PUBLICATIONS

%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 ijaeb.org
Internet Source **2** %

2 semirata2016.fp.unimal.ac.id
Internet Source **2** %

3 protan.studentjournal.ub.ac.id
Internet Source **2** %

4 repo.unand.ac.id
Internet Source **1** %

5 pangan.litbang.pertanian.go.id
Internet Source **1** %

6 download.garuda.ristekdikti.go.id
Internet Source **1** %

7 journal.unpad.ac.id
Internet Source **1** %

8 ejournal.unpatti.ac.id
Internet Source **1** %

9 id.123dok.com
Internet Source **1** %

10

journal.uniga.ac.id

Internet Source

1 %

11

jurnal.unpad.ac.id

Internet Source

1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On