

Pengaruh Bakteri Pelarut Fosfat Dan Pupuk P Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) Pada Pertanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) TMI

(Effect of Phosphate Solubilizing Bacteria and P Fertilizer on Maize Growth (*Zea mays* L.) on Mature Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Stage 1

Cucu Suherman Vz^{1*}, R Dwi Puspita Henriawaty¹, dan Mira Ariyanti¹

Abstrak Ruangan terbuka yang tersedia pada fase tanaman menghasilkan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produktivitas lahan melalui pola tanam tumpang sari salah satunya dengan tanaman jagung. Tanah Inceptisol memiliki kesuburan kimia yang rendah khususnya kandungan P, salah satu upaya untuk meningkatkan kesuburan kimia yaitu dengan mengaplikasikan pupuk hayati seperti bakteri pelarut fosfat (BPF). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengkaji pengaruh BPF dan berbagai dosis pupuk P dalam upaya meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung pada pertanaman kelapa sawit fase tanaman menghasilkan 1. Percobaan ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Ciparanje, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran pada bulan Januari sampai April 2023. Percobaan dilakukan dengan metode rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari tujuh perlakuan dan diulang empat kali. Perlakuan terdiri dari 100% dosis SP-36, 50 kg/ha BPF + 25% dosis SP-36, 50 kg/ha BPF + 50% dosis SP-36, 50 kg/ha BPF + 75% dosis SP-36, 75 kg/ha BPF + 25% dosis SP-36, 75 kg/ha BPF + 50% dosis SP-36, 75 kg/ha BPF + 75% dosis SP-36. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pemberian BPF dan pupuk P berpengaruh terhadap tinggi tanaman, diameter batang, panjang tongkol, diameter tongkol, bobot pipilan kering 100 biji, bobot per tanaman, bobot per petak, dan bobot per hektar. Dosis 50 kg/ha BPF dan 25% pupuk P merupakan dosis yang paling efisien dan penggunaan BPF dapat mengurangi kebutuhan pupuk

P hingga 75%.

Kata Kunci: bakteri pelarut fosfat, jagung, kelapa sawit, tumpang sari, pupuk P

Abstract Open space at the mature phase of oil palm can be used to increase land productivity through an intercropping pattern with maize. Inceptisol soil has low chemical fertility especially P content, efforts that can be made to increase the P content of soil are by applying biological fertilizers such as phosphate solubilizing bacteria (PSB). This study aimed to determine and examine the effect of PSB and various doses of P fertilizer to increase the growth and yield of maize in mature phase oil palm plantations. The experiment was carried out at the Ciparanje Experimental Garden, Faculty of Agriculture, Padjadjaran University from January to April 2023. The experiment was carried out using a randomized block design (RBD) method consisting of seven treatments and repeated four times. The treatment consisted of 100% dose of SP-36, 50 kg/ha PSB + 25% dose of SP-36, 50 kg/ha PSB + 50% dose of SP-36, 50 kg/ha PSB + 75% dose of SP-36, 75 kg/ha PSB + 25% dose of SP-36, 75 kg/ha PSB + 50% dose of SP-36, 75 kg/ha PSB + 75% dose of SP-36. The results showed that the application of PSB and P fertilizer effected on the plant height, stem diameter, cob length, cob diameter, dry weight of 100 seeds, dry weight per plant, dry weight per plot, and dry weight per hectare. A dose of 50 kg PSB and 25% P fertilizer is the most efficient dose and the use of PSB can reduce the need for P fertilizers by up to 75%.

Keywords: intercropping, maize, oil palm, phosphate solubilizing bacteria, P fertilizer

Penulis yang tidak disertai dengan catatan kaki instansi adalah peneliti pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Cucu Suherman Vz^{1*} (✉)

¹Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, 45363, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat

Email: cucu.suherman@unpad.ac.id

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman yang memegang peranan penting karena menjadi sumber devisa terbesar dan pendorong perekonomian nasional sebagai penyumbang produk domestik bruto (PDB). Tahun 2018, merupakan tahun dimana sektor perkebunan menyumbang bagian terbesar dari PDB sebesar 35% (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2019).

Sebaran tanaman kelapa sawit yang berada di lahan perkebunan digolongkan menjadi menjadi tiga jenis yaitu tanaman belum menghasilkan (TBM), tanaman menghasilkan (TM), dan tanaman rusak. Pada tahun 2020 sebaran kelapa sawit TM sebesar 82,21% (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2021). Ruangan terbuka yang tersedia pada fase TM dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produktivitas lahan dan pendapatan petani melalui penerapan pola tanam tumpang sari. Secara umum, pola tanam secara tumpang sari lebih menguntungkan jika dibandingkan dengan sistem monokultur. Selain itu penanaman secara tumpang sari dapat menciptakan agroekosistem pertanian yang lebih kompleks karena adanya interaksi antara tanaman sejenis serta tanaman jenis lain (Suwanto & Septariasari, 2006).

Salah satu tanaman yang dapat ditumpang sari kan dengan kelapa sawit yaitu jagung karena memiliki perakaran yang dangkal. Di Indonesia, jagung adalah tanaman pangan paling penting kedua setelah padi (Supriyadi, 2016), oleh sebab itu jagung dapat meningkatkan pertumbuhan industri dari hulu ke hilir dalam sistem usaha agribisnis yang juga dapat meningkatkan pendapatan para petani.

Tanaman kelapa sawit yang ditanam pada tanah Inceptisol dimana tanah jenis ini memiliki kesuburan kimia dan kadar bahan organik yang rendah, sehingga untuk mencukupi kebutuhan hara perlu dilakukannya pemupukan agar produktivitas tanaman jagung optimum. Fosfor sebagai unsur terpenting setelah nitrogen pada tanaman memiliki fungsi untuk membantu tanaman dalam menerima energi sinar matahari dan mengubahnya menjadi zat yang dapat diurai oleh tanaman (Riwat *et al.*, 2021). Aplikasi pupuk P yang berlebihan dapat memicu terjadinya masalah pada lingkungan seperti pencemaran air tanah, penurunan kesuburan tanah, eutrofikasi, dan akumulasi unsur-unsur beracun di dalam tanah seperti selenium dan arsenik (Kang *et al.*, 2011). Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan penggunaan

mikroorganisme tanah yang memiliki kemampuan melarutkan fosfat dan dapat digunakan sebagai inokulan untuk memobilisasi P dari sumber yang tidak tersedia untuk tanaman (Zaidi *et al.*, 2009).

Bakteri pelarut fosfat dinilai efektif dalam menyediakan P tersedia bagi tanaman dengan memecah senyawa Al atau Fe hidroksi yang mengikat fosfat (Kumalasari & Setyorini, 2014). Pada tanah masam P cenderung terikat oleh Al dan Fe sedangkan pada Ph >7 sebagian besar P terikat oleh kalsium (Ca-P) (Hameeda *et al.*, 2008). Bakteri yang dapat dijadikan sebagai pelarut fosfat antara lain *Aspergillus* sp., *Pseudomonas* sp., *Penicillium* sp., dan *Bacillus* sp. Unsur P di dalam tanah dibagi menjadi dua yaitu P anorganik dan P organik. Menurut Fitriatin *et al.* (2020) BPF dapat menghasilkan enzim fosfatase yang berfungsi untuk memineralisasi P organik menjadi anorganik sehingga dapat tersedia untuk tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengkaji pengaruh BPF dan berbagai dosis pupuk P dalam upaya meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung pada pertanaman kelapa sawit TM I.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Ciparanje, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jatinangor dengan ketinggian tempat \pm 700 meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan jenis tanah Inceptisol, Penelitian dimulai pada bulan Januari - Mei 2023. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu jagung hibrida Pertiwi 3, kelapa sawit SEU Supreme TM 1, pupuk anorganik, pupuk kandang kotoran, kompos, dan inokulan bakteri pelarut fosfat *Bacillus* sp. dengan kerapatan 10^9 CFU/mL yang berasal dari koleksi Laboratorium Biologi Tanah, Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran.

Percobaan dilakukan dengan melakukan tumpangsari kelapa sawit dengan tanaman jagung menggunakan metode rancangan acak kelompok (RAK), yang terdiri dari 7 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 28 satuan percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 12 tanaman jagung yang ditempatkan sesuai tata letak percobaan RAK. Rancangan perlakuan percobaan yang dilakukan pada setiap tanaman jagung adalah sebagai berikut:

B0 = 100% dosis SP-36
B1 = 25% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF
B2 = 50% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF
B3 = 75% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF
B4 = 25% dosis SP-36 + 75 kg/ha BPF
B5 = 50% dosis SP-36 + 75 kg/ha BPF
B6 = 75% dosis S-P36 + 75 kg/ha BPF

Pengujian signifikansi untuk mengetahui pengaruh rata-rata perlakuan digunakan uji F dengan taraf kepercayaan 95%, apabila berbeda nyata, pengujian dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%. Analisis data dilakukan dengan menggunakan *software* pengolah data SPSS 23.

Lahan yang digunakan pada percobaan ini merupakan lahan kelapa sawit TM 1 dengan posisi segitiga sama sisi dan jarak tanam 8 m x 8 m yang ditumpangсарikan dengan tanaman jagung dengan jarak tanam sesuai anjuran yaitu 70 cm x 35 cm yang ditanam pada gawangan mati kelapa sawit. Dosis SP-36 100% yang digunakan yaitu 250 kg/ha. Pupuk SP-36 diaplikasikan satu kali pada 1 minggu setelah tanam (MST) pada tanaman jagung. Pembuatan pupuk hayati BPF dilakukan dengan menyiapkan bahan pembawa padat yaitu kompos. Bakteri pelarut fosfat diinokulasikan kedalam bahan pembawa yaitu sebanyak 10% bahan pembawa padat (10 ml dalam 100 g). Aplikasi BPF dilakukan sebanyak satu kali pada saat awal tanam sesuai perlakuan yang telah ditentukan. Pemeliharaan tanaman jagung terdiri dari pemupukan, penyiraman, pembumbunan, pengendalian gulma, hama, serta penyakit. Pemupukan dasar dilakukan sebelum penanaman.

Pemanenan jagung dilakukan ketika daun sudah menguning, kelobot berwarna kekuningan, dan rambut tongkol berwarna coklat. Panen jagung dilakukan sekitar umur tanaman mencapai 110 hari setelah tanam (HST) dengan cara mematahkan tongkolnya. Pengamatan terdiri dari komponen pertumbuhan seperti tinggi tanaman, diameter batang, indeks klorofil daun, konduktansi stomata, dan komponen hasil tanaman jagung berupa bobot 100 pipilan kering biji jagung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman Jagung

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan BPF berpengaruh secara nyata terhadap tinggi tanaman

jagung jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa BPF (B0). Pengaruh pemberian BPF sudah bisa dilihat sejak tanaman jagung berumur 4 MST. Pada pengamatan 10 MST menunjukkan bahwa perlakuan B2 (50kg BPF + 50% SP-36) memberikan respon paling baik namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan B3 dan B5. Perlakuan BPF dapat meningkatkan tinggi tanaman jagung sekitar 4,83–9,30% jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa BPF.

Berdasarkan hasil pengamatan perlakuan 50kg BPF + 50% SP-36 (B2) memberikan respon yang paling baik pada pertumbuhan tinggi tanaman jagung. Fosfat dibutuhkan oleh tanaman untuk proses pertumbuhan dan perkembangan dalam meningkatkan fiksasi N₂, proses fotosintesis, dan respirasi tanaman. Fosfat di dalam tanah dapat dalam bentuk organik maupun anorganik. Penambahan bakteri pelarut fosfat pada penanaman jagung dapat menyediakan P agar tersedia untuk tanaman. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Zaidi *et al.* (2009), bahwa BPF memiliki kemampuan dengan mengeluarkan asam–asam organik yang dapat melarutkan P yang terikat oleh Ca agar menjadi tersedia untuk tanaman. Bakteri pelarut fosfat berperan dalam melarutkan pupuk anorganik SP-36 lebih efisien. Jumlah pupuk anorganik SP-36 yang digunakan untuk pemupukan tanaman jagung dapat dikurangi namun hasil yang didapatkan lebih maksimal karena adanya pengaruh dari bakteri pelarut fosfat dalam melarutkan P sehingga lebih ramah lingkungan dan menguntungkan secara ekonomi (Adnan *et al.*, 2020).

Diameter Tanaman Jagung

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan BPF berpengaruh secara nyata terhadap diameter tanaman jagung jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa BPF (B0). Pengaruh pemberian BPF sudah bisa dilihat sejak tanaman jagung berumur 4 MST. Berdasarkan hasil pengamatan perlakuan 50kg BPF + 25% SP-36 memberikan respon yang paling ekonomis pada pertumbuhan diameter tanaman jagung. Kombinasi pupuk anorganik SP-36 dan pemberian BPF meningkatkan efisiensi serapan dan pemanfaatan P yang berdampak pada efisiensi penggunaan pupuk anorganik SP-36. Hal tersebut sesuai dengan

penelitian yang dilakukan oleh Manzoor *et al.* (2017), bahwa penambahan BPF, pupuk anorganik P, dan kompos dapat melarutkan lebih banyak P dan

meningkatkan ketersediaan P untuk tanaman yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara positif.

Tabel 1. Pengaruh BPF dan Pupuk P terhadap Tinggi Tanaman Jagung
Table 1. The Effect of BSP and P Fertilizer on the Height of Maize Plants

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
B0 (100% dosis SP-36)	64,80 a	116,00 a	153,67 a	207,00 a
B1 (25% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF)	70,50 bc	129,83 b	174,42 bc	217,00 b
B2 (50% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF)	73,75 bc	142,17 c	183,08 cd	226,25 c
B3 (75% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF)	71,17 bc	130,33 b	173,83 bc	220,66 bc
B4 (25% dosis SP-36 + 70 kg/ha BPF)	70,83 bc	127,42 b	171,08 b	217,75 b
B5 (50% dosis SP-36 + 75 kg/ha BPF)	75,00 c	143,25 c	187,00 d	224,91 c
B6 (75% dosis SP-36 + 75 kg/ha BPF)	70,50 b	131,25 b	176,00 bc	217,66 b

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji selang berganda Duncan)

Note: Numbers in the same column followed by the same letter do not significantly differ at the 5% significance level (tested using Duncan's multiple range test)

Tabel 2. Pengaruh BPF dan Pupuk P terhadap Diameter Tanaman Jagung
Table 2. The Effect of PSB and P Fertilizer on the Diameter of Maize Plants

Perlakuan	Diameter Batang (mm)			
	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
B0 (100% dosis SP-36)	13,21 a	21,16 a	23,65 a	24,29 a
B1 (25% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF)	14,79 ab	23,82 b	27,40 b	27,59 b
B2 (50% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF)	16,98 b	24,66 b	28,73 b	29,16 b
B3 (75% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF)	15,76 b	25,15 b	27,31 b	27,59 b
B4 (25% dosis SP-36 + 70 kg/ha BPF)	15,36 ab	23,18 ab	26,41 b	26,60 b
B5 (50% dosis SP-36 + 75 kg/ha BPF)	16,54 b	25,46 b	28,54 b	28,86 b
B6 (75% dosis SP-36 + 75 kg/ha BPF)	15,05 ab	23,59 b	26,59 b	26,92 b

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji selang berganda Duncan)

Note: Numbers in the same column followed by the same letter do not significantly differ at the 5% significance level (tested using Duncan's multiple range test)

Indeks Klorofil Tanaman Jagung

Tabel 3. Pengaruh BPF dan Pupuk P terhadap Indeks Klorofil Tanaman Jagung

Table 3. The Effect of PSB and P Fertilizer on the Chlorophyll Index of Maize Plant

Perlakuan	Indeks Klorofil (cci)			
	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
B0 (100% dosis SP-36)	38,88 a	41,56 a	41,55 a	42,61 a
B1 (25% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF)	37,55 a	41,35 a	41,49 a	43,29 a
B2 (50% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF)	39,64 a	41,82 a	41,08 a	43,36 a
B3 (75% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF)	37,74 a	41,47 a	40,78 a	42,87 a
B4 (25% dosis SP-36 + 70 kg/ha BPF)	37,80 a	41,27 a	41,10 a	43,21 a
B5 (50% dosis SP-36 + 75 kg/ha BPF)	37,82 a	41,25 a	41,34 a	43,37 a
B6 (75% dosis SP-36 + 75 kg/ha BPF)	38,53 a	41,12 a	41,31 a	42,59 a

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji selang berganda Duncan)

Note: Numbers in the same column followed by the same letter do not significantly differ at the 5% significance level (tested using Duncan's multiple range test)

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan BPF tidak berpengaruh secara nyata terhadap indeks klorofil daun tanaman jagung. Proses fotosintesis dapat mempengaruhi indeks klorofil daun, klorofil dalam proses fotosintesis dapat memicu fiksasi CO₂ untuk menghasilkan karbohidrat. Klorofil adalah pigmen hijau yang ada pada daun tanaman yang berfungsi dalam penerimaan foton dari cahaya matahari pada proses fotosintesis sehingga klorofil adalah faktor yang sangat penting pada proses fotosintesis (Hanafiyanto & Wahono, 2021). Aplikasi BPF dan pupuk P tidak mempengaruhi indeks klorofil daun tanaman jagung. Hal tersebut diduga bahwa indeks klorofil tidak hanya dipengaruhi oleh tercukupinya unsur hara namun juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ketersediaan air, intensitas cahaya, oksigen, genetik tanaman, dan temperatur (Dwijoseputro, 1992).

Konduktansi Stomata Tanaman Jagung

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan BPF tidak berpengaruh secara nyata terhadap konduktansi stomata tanaman jagung. Pengukuran konduktansi stomata dilakukan untuk mengetahui

kemampuan stomata dalam menangkap CO₂ dan pertukaran gas. Menurut Soleh et al. (2017), stomata memiliki peran dalam pertukaran CO₂ dan H₂O dari ke luar dan dalam tanaman beriringan dengan pembukaan dan penutupan stomata. Pemberian bakteri pelarut fosfat dan pupuk anorganik tidak memberikan pengaruh pada konduktansi stomata tanaman jagung. Hal tersebut diduga terdapat faktor lain yang mempengaruhi konduktansi stomata. Menurut (Singh et al., 2014), terdapat faktor yang mempengaruhi membuka dan menutupnya stomata yaitu intensitas cahaya matahari, konsentrasi CO₂, dan faktor tumbuhan itu sendiri.

Diameter dan Panjang Tongkol Jagung

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan BPF berpengaruh secara nyata terhadap panjang dan diameter tongkol jagung jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa BPF (B0). Perlakuan BPF dapat meningkatkan panjang tongkol jagung sekitar 5,40–12,36% dan meningkatkan diameter tongkol jagung sekitar 8,76–17,95% jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa BPF. Fosfor dibutuhkan oleh tanaman jagung pada fase generatif

khususnya pada saat proses pengisian biji jagung. Tersedianya unsur P untuk tanaman di dalam tanah dapat memaksimalkan kebutuhan P yang berfungsi dalam meningkatkan proses fotosintesis setelah fase pembuangan (Fitriatin *et al.*, 2022). Menurut Fazlullah *et al.* (2018), inokulasi BPF dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, fotosintesis, dan aktivitas mikroba. Aplikasi bakteri

pelarut fosfat dan pupuk P dapat meningkatkan ketersediaan P untuk tanaman khususnya proses pembentukan tongkol. Menurut (Suherman *et al.*, 2019), panjang tongkol berpengaruh pada jumlah baris dan biji jagung, oleh karena itu unsur hara yang diperlukan pada saat pertumbuhan khususnya pembentukan tongkol tanaman jagung harus terpenuhi.

Tabel 4. Pengaruh BPF dan Pupuk P terhadap Konduktansi Stomata Tanaman Jagung
 Table 4. The Effect of PSB and P Fertilizer on the Stomatal Conductance of Maize Plant

Perlakuan	Konduktansi Stomata (mmol H ₂ O/ M ₂ S)			
	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
B0 (100% dosis SP-36)	892,96 a	380,70 a	1153,92 a	405,72 a
B1 (25% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF)	905,56 a	396,67 a	1146,21 a	416,56 a
B2 (50% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF)	900,68 a	419,62 a	1124,09 a	409,18 a
B3 (75% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF)	892,86 a	417,20 a	1068,65 a	406,28 a
B4 (25% dosis SP-36 + 70 kg/ha BPF)	905,93 a	425,12 a	1167,52 a	453,20 a
B5 (50% dosis SP-36 + 75 kg/ha BPF)	926,30 a	413,90 a	1125,84 a	450,93 a
B6 (75% dosis SP-36 + 75 kg/ha BPF)	878,18 a	431,30 a	1229,97 a	414,47 a

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji selang berganda Duncan)

Note: Numbers in the same column followed by the same letter do not significantly differ at the 5% significance level (tested using Duncan's multiple range test)

Tabel 5. Pengaruh BPF dan Pupuk P terhadap Diameter dan Panjang Tongkol Jagung
 Table 5. The Effect of PSB and P Fertilizer on the Diameter and Length of Maize Cob

Perlakuan	Panjang Tongkol (cm)	Diameter Tongkol (mm)
B0 (100% dosis SP-36)	19,25 a	50,91 a
B1 (25% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF)	20,96 bc	56,24 b
B2 (50% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF)	21,63 c	59,41 c
B3 (75% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF)	21,12 c	56,79 b
B4 (25% dosis SP-36 + 70 kg/ha BPF)	20,29 b	55,37 b
B5 (50% dosis SP-36 + 75 kg/ha BPF)	21,50 c	60,05 c
B6 (75% dosis SP-36 + 75 kg/ha BPF)	20,88 bc	58,72 c

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji selang berganda Duncan)

Note: Numbers in the same column followed by the same letter do not significantly differ at the 5% significance level (tested using Duncan's multiple range test)

Bobot Pipilan Kering Jagung

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan BPF berpengaruh secara nyata terhadap bobot pipilan kering 100 biji jagung dan bobot kering pipilan per tanaman jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa BPF (B0). Bobot pipilan kering dapat dipengaruhi oleh besarnya fotosintat yang disalurkan ke dalam biji jagung serta sistem perakaran yang baik dalam mengabsorpsi unsur hara di dalam tanah untuk pertumbuhan dan perkembangan jagung dalam proses pembentukan biji. Menurut Pusparini *et al.* (2018), fotosintat yang disalurkan ke bagian organ reproduktif jagung dapat menyebabkan proses pembentukan tongkol dan biji lebih baik sehingga terbentuk dengan ukuran lebih besar.

Berdasarkan hasil pengamatan perlakuan 25% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF memberikan respon yang

paling baik pada bobot pililan kering jagung per tanaman, per petak, dan per hektar. Penambahan BPF dapat mengurangi kebutuhan pupuk SP-36 hingga 75%. Unsur P bagi tanaman memiliki peran dalam meningkatkan perkembangan dan pertumbuhan akar, proses pembuahan, memperkuat batang, serta meningkatkan serapan N (Hawayanti *et al.*, 2020). Aplikasi bakteri pelarut fosfat dan pupuk P dapat meningkatkan P agar tersedia untuk tanaman, hal tersebut menjadikan berat kering pipilan jagung yang diberi perlakuan tersebut dapat meningkat dikarenakan fungsi P yang cukup penting bagi proses pembentukan biji tanaman jagung. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Fazlullah *et al.* (2018), yang menyatakan bahwa kombinasi inokulasi bakteri pelarut fosfat dan pemupukan P secara signifikan dapat meningkatkan hasil tanaman jagung per hektar.

Tabel 6. Pengaruh BPF dan Pupuk P terhadap Bobot Pipilan Kering Jagung
 Table 6. The Effect of PSB and P Fertilizer on the Dry Kernel Weight of Maize

Perlakuan	Bobot Kering Pipilan	
	100 biji (g)	Per Tanaman (g)
B0 (100% dosis SP-36)	13,48 a	128,68 a
B1 (25% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF)	16,20 bc	185,66 b
B2 (50% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF)	17,75 d	195,32 b
B3 (75% dosis SP-36 + 50 kg/ha BPF)	16,53 c	174,98 b
B4 (25% dosis SP-36 + 70 kg/ha BPF)	15,45 b	132,11 a
B5 (50% dosis SP-36 + 75 kg/ha BPF)	18,95 e	178,66 b
B6 (75% dosis SP-36 + 75 kg/ha BPF)	17,06 cd	147,08 a

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji selang berganda Duncan)

Note: Numbers in the same column followed by the same letter do not significantly differ at the 5% significance level (tested using Duncan's multiple range test)

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pemberian BPF dan pupuk P berpengaruh pada komponen pertumbuhan seperti tinggi tanaman dan diameter batang serta hasil tanaman jagung yaitu diameter dan panjang tongkol serta bobot pipilan

kering 100 biji dan bobot pipilan kering per tanaman. Dosis 50kg BPF dan 25% pupuk P merupakan dosis yang paling baik dan memberikan respon pertumbuhan dan hasil tanaman jagung yang lebih baik. Penggunaan BPF sebanyak 50 kg pada tanaman jagung dapat menurunkan penggunaan pupuk anorganik SP-36 sebanyak 75%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M., Fahad, S., Zamin, M., Shah, S., Mian, I. A., Danish, S., Zafar-Ul-hye, M., Battaglia, M. L., Naz, R. M. M., Saeed, B., Saud, S., Ahmad, I., Yue, Z., Brtnicky, M., Holatko, J., & Datta, R. 2020. Coupling phosphate-solubilizing bacteria with phosphorus supplements improve maize phosphorus acquisition and growth under lime induced salinity stress. *Plants*, 9(7): 1–18. <https://doi.org/10.3390/plants9070900>
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2019. Statistik Perkebunan Indonesia 2018-2022. Secretariate of Directorate General of Estates. (diakses 5 Desember 2022)
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2021. Statistik perkebunan nasional 2020 - 2022. Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan. (diakses 5 Desember 2022)
- Dwijoseputro, D. 1992. Fisiologi Tumbuhan. Gramedia: Jakarta.
- Fazlullah, Adnan, M., Fahad, S., Iqbal, S., Arshad, M., Muhammad, D., Wahid, F., Hussain, A., Roman, M., Perveez, R., & Noor, M. 2018. Integrated application of phosphorus (P) and phosphate solubilizing bacteria (PSB) improve maize yield. *Pure and Applied Biology*, 7(2) <https://doi.org/10.19045/bspab.2018.70062>
- Fitriatin, B. N., Ariani, N. S., Kusumo, H. P., Setiawati, M. R. 2022. Pengaruh pupuk hayati berbasis hidrogel dan pupuk P terhadap pertumbuhan dan hasil jagung pada inceptisols asal Jatinangor. *Soilrens*. 20(1): 1–6.
- Fitriatin, B. N., Manurung, D. F., Sofyan, E. T., & Setiawati, M. R. 2020. Compatibility phosphorus solubility and phosphatase activity by phosphate solubilizing bacteria. *Haya Saudi J Life Sci*, 5(12): 281–284.
- Hameeda, B., Harini, G., Rupela, O. P., Wani, S. P., & Reddy, G. 2008. Growth promotion of maize by phosphate-solubilizing bacteria isolated from composts and macrofauna. *Microbiological Research*, 163(2): 234–242. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2006.05.009>
- Hanafiyanto, F., & Wahono. 2021. Perbandingan akurasi pengukuran klorofil dan kadar nitrogen antara SPAD dengan NDVI pada tanaman jagung (*Zea mays*). *Jurnal Agro Indragiri*, 8(2): 11–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.32520/jai.v4i1>
- Hawayanti, E., Palmasari, B., Ardiansyah, F. 2020. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays* saccharata Sturt.) pada pemberian pupuk kandang kotoran sapi dan pupuk fosfat. *Jurnal Ilmu - Ilmu Agroteknologi*. 15(2): 69–73. <https://doi.org/https://doi.org/10.32502/jk.v15i2.3860>
- Kang, J., Amozegar, A., Hesterberg, D., & Osmond, D. L. 2011. Phosphorus leaching in a sandy soil as affected by organic and incomposted cattle manure. *Geoderma*, 161: 194–201.
- Kumalasari, N. R., & Setyorini, D. 2014. Peranan fungi mikoriza arbuskula, mikroorganisme pelarut fosfat, rhizobium Sp. dan asam humik untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas legum *Calopogonium mucunoides* pada tanah Latosol dan tailing tambang emas di PT. Aneka Tambang. *Journal of Tropical Forage Science*, 3(1), 1. [10.24843/Pastura.2013.v03.i01.p11](https://doi.org/10.24843/Pastura.2013.v03.i01.p11).
- Manzoor, M., Abbasi, M. K., & Sultan, T. 2017. Isolation of phosphate solubilizing bacteria from maize rhizosphere and their potential for rock phosphate solubilization–mineralization and plant growth promotion. *Geomicrobiology Journal*, 34(1): 81–95. <https://doi.org/10.1080/01490451.2016.1146373>
- Pusparini, P. G., Yunus, A., & Harjoko, D. 2018.

- Dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil jagung hibrida. *Agrosains*, 20(2): 28–33.
- Riwat, P., Das, S., Shankhdhar, D., & Shankhdhar, S. C. 2021. Phosphate-solubilizing microorganisms: mechanism and their role in phosphate solubilization and uptake. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 21(1): 49–68. <https://doi.org/10.1007/s42729-020-00342-7>
- Singh, R., Chaurasia, S., Gupta, A. D., Mishra, A., & Soni, P. 2014. Comparative study of transpiration rate in *Mangifera indica* and *Psidium guajava* affect by *Lantana camara* Aqueous extract. *Journal of Environmental Science*, 3(3): 1228–1234. www.jecet.org
- Soleh, M. A., Anjarsari, I. R. D., & Rosniawaty, S. 2020. Penurunan nilai konduktansi stomata, efisiensi penggunaan cahaya, dan komponen pertumbuhan akibat genangan air pada beberapa genotip tanaman tebu. *Jurnal Kultivasi*, 19(2): 1114–1118. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v19i2.22471>
- Suherman, V. Z. C., Nuraini, A., Yuditri, R. E., Batu, L., Soleh, M. A. 2019. Utilize open space of oil palm (*Elaeis guineensis Jacq.*) plantation at immature stages for growing maize (*Zea mays L.*) which is applied biofertilizer. *Earth and Environmental Science*. 334(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/334/1/012027>
- Supriyadi, H. 2016. *Petunjuk Teknis Pengelolaan Tanaman Terpadu Jagung* (N. Sutrisna, Ed.). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat.
- Suwarto, S. A., & Septariasari, D. 2006. Pertumbuhan dan hasil dua klon ubi jalar dalam tumpangsari dengan jagung. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 34(2). <https://doi.org/10.24831/jai.v34i2.1284>
- Zaidi, A., Khan, M. S., Ahemad, M., & Oves, M. 2009. Plant growth promotion by phosphate solubilizing bacteria. In *Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica* 56(3): 263–284. <https://doi.org/10.1556/AMicr.56.2009.3.6>