

Draft Artikel Jurnal

by Roby Ibnu Syarifain

Submission date: 29-Jan-2022 06:54AM (UTC-0500)

Submission ID: 1750542886

File name: g_diperkaya_aditif_dan_Molase_anonim_2_tanpa_daftar_pustaka.docx (145.72K)

Word count: 5701

Character count: 31559

Viabilitas, Daya Simpan, dan uji Hayati Rizobakteri Penambat Nitrogen dan Pelarut Fosfat pada *Carrier* Organik yang diperkaya aditif dan Molase

Viability, Self-Life, and Bioassay of Rhizobacterial N-Fixers Inoculant and Phosphate Solubilizer in Enriched Organic Carrier with Additive Agent and Molasses

Abstract. The successful application of biofertilizers is related to microbial viability in the carrier, and application in the field. The research aimed to examine the viability of Nitrogen-Fixing Bacteria (NFB) and Phosphate Solubilizing Bacteria (PSB) on various carrier compositions and molasses concentrations also in-field application at oil palm nurseries. This research was conducted from October 2019 to May 2020 at the laboratory and Experimental garden. Research first phase used a completely random design in factorial pattern, consisted of two factors (carrier composition and molasses concentration) and was given three replications. The Second phase uses Randomized Block Design Factorial consisting of two factors (Ameliorant composition and dosage). First phase results showed that carrier mixture 90% + additive 10% with the addition of 2% molasses was the best treatment with the highest NFB and PSB viability until 12 weeks after the production of biofertilizer with each population are 1.43×10^8 CFU g^{-1} and 1.65×10^8 CFU g^{-1} . Viability of NFB and PSB in carrier mixture 90% + additive 10% with the addition of 2% molasses at the shelf life of 12 weeks after the production still meet the standards of biofertilizer in the amount of 10^7 CFU g^{-1} . The second phase resulted that the Application of 20% ameliorant with composition: (a) 35% sugarcane boiler compost + 25% palm ash + 40% biochar, (b) 25% sugarcane boiler compost + 25% palm ash + 40% biochar + 10% dolomite resulted the greatest influence on growth rate compared to the control.

Keywords: Ameliorant, nitrogen fixing bacteria, oil palm nursery organic carrier, phosphate solubilizing bacteria,

Sari Keberhasilan aplikasi pupuk hayati berkaitan dengan viabilitas mikroba dalam bahan pembawanya, dan aplikasinya di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui viabilitas Bakteri Penambat Nitrogen (BPN) dan Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) pada berbagai komposisi bahan pembawa dan konsentrasi molase, juga aplikasinya pada pembibitan kelapa sawit. Penelitian dilaksanakan dari bulan Oktober 2019 - Mei 2020 di laboratorium dan kebun percobaan. Tahap pertama penelitian ini, digunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial yang terdiri atas dua faktor (komposisi bahan pembawa dan konsentrasi molase) dan diberi tiga ulangan. Pada tahap kedua, digunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan faktor komposisi amelioran dikombinasikan dosis aplikasi pada pembibitan kelapa sawit sebanyak tiga ulangan. Hasil riset tahap pertama menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi bahan pembawa 90% + zat aditif 10% dengan penambahan 2% molase merupakan perlakuan terbaik dengan viabilitas BPN dan BPF tertinggi sampai dengan 12 Minggu Setelah Produksi (MSP) dengan masing-masing populasi sebesar $1,43 \times 10^8$ CFU g^{-1} dan $1,65 \times 10^8$ CFU g^{-1} . Viabilitas BPN maupun BPF dalam campuran carrier 90% + zat aditif 10% dengan penambahan 2% molase pada masa simpan sampai dengan 12 MSP masih memenuhi standar mutu pupuk hayati yaitu sebesar 10^7 CFU g^{-1} . Hasil riset tahap kedua menunjukkan aplikasi amelioran sebanyak dosis 20% dengan komposisi kompos blotong 35% + abu sawit 25% + biochar 40%, kompos 25% + abu sawit 25% + biochar 40% + dolomit 10% memberikan kenaikan terbesar pada laju pertumbuhan tinggi tanaman dibandingkan dengan kontrol.

Kata Kunci: Amelioran, bahan pembawa organik, bakteri penambat nitrogen, bakteri pelarut fosfat, pembibitan kelapa sawit

Pendahuluan

Intensifikasi pertanian meningkatkan penggunaan pupuk anorganik untuk mengoptimalkan produksi tanaman. Menurut BPS (2021) Impor Pupuk pada tahun 2019 mencapai 6.134.500 ton dan meningkat menjadi 6.248.700 ton pada tahun 2020, yang mengindikasikan bahwa produksi pupuk dalam negeri belum dapat memenuhi kebutuhan pupuk domestik. Hal ini ditunjukkan oleh perkebunan kelapa sawit yang membutuhkan input pupuk anorganik yang lebih tinggi 1,162 kg N ha⁻¹, 124 kg P ha⁻¹, dan 1,673 kg K ha⁻¹, dibandingkan dengan perkebunan 60 kg N ha⁻¹, 60 kg P ha⁻¹, dan 40 kg K ha⁻¹ (Tarmizi and Tayeb, 2006; Mandal dkk., 2015). Hal ini menunjukkan bahwa saat ini ketergantungan terhadap pupuk anorganik dalam budi daya pertanian cukup tinggi. Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan akan menyebabkan tanah menjadi jenuh residu dan mineralisasi karbon berlebih, sehingga dapat mengganggu siklus hara yang menurunkan kesehatan tanah ditinjau dari parameter kimia tanah (Kanchan dkk., 2018). Berdasarkan hal tersebut diperlukan upaya untuk mengurangi ketergantungan penuh terhadap pupuk anorganik.

Menurut Keputusan menteri pertanian tahun 2019 pupuk hayati memiliki kemampuan untuk menurunkan penggunaan pupuk anorganik secara intensif. Pupuk hayati adalah pupuk yang terdiri dari mikroba bermanfaat dan bahan pembawa dengan kemampuan untuk meningkatkan efisiensi pemupukan, meningkatkan ketersediaan hara dan kesehatan tanah (Kementan, 2019).

Upaya pengurangan penggunaan pupuk mineral dapat dilakukan dengan memanfaatkan pupuk hayati. Pupuk hayati adalah produk biologi aktif terdiri atas mikroba yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan, dan kesehatan tanah (Kementerian Pertanian Indonesia, 2019). Raimi dkk. (2021) menyatakan aplikasi pupuk hayati menguntungkan tanaman dan mikroba, karena menambah ketersediaan hara bagi tanaman, dan menyediakan bahan organik bagi mikroba sebagai sumber energi. Contoh agen pupuk hayati yang umum

diaplikasikan adalah BPN (Bakteri Penambat Nitrogen) dan BPF (Bakteri Pelarut Fosfat). Penelitian yang dilakukan oleh (Febriati and Rahayu, 2019). Pemberian inokulan BPN berupa *Rhizobium* dan *Azotobacter* sp. berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. Adapun penggunaan BPF seperti *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp. diketahui mampu meningkatkan komponen pertumbuhan seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan pada tanaman padi sawah dan gogo (Aryanto dkk., 2015).

Keberhasilan aplikasi pupuk hayati berkaitan dengan viabilitas mikroba dalam bahan pembawanya (*carrier*). Viabilitas menandakan kemampuan isolat untuk tumbuh kembali dan dapat dijaga dengan penyimpanan mikroba dan pemilihan bahan pembawa yang baik (Najmiyati and Dominikus H Akhadi, 2013). Viabilitas inokulan perlu distabilkan dalam jumlah tinggi selama masa penyimpanan pupuk hayati. Hal ini bertujuan agar inokulan mampu bersaing dengan mikroba indigenus dalam tanah ketika inokulan diaplikasikan ke tanah sehingga pemberian pupuk hayati mampu memberikan hasil yang optimal untuk pertumbuhan tanaman (Arisandi dkk., 2018). Bahan pembawa harus mampu menyediakan lingkungan hidup yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan inokulan selama produksi, transportasi, dan penyimpanan sebelum inokulan tersebut digunakan (Adiguna and Aryantha, 2020).

Industri kelapa sawit menghasilkan residu seperti tandan kosong, serat limbah penggilingan, dan cangkang kernel. Salah satu metode pemanfaatan yang dapat digunakan adalah dengan membuat biochar dari limbah tersebut. Penelitian Promraksa & Rakmak (2020) menyatakan bahwa konversi limbah padat industri sawit menjadi biochar dengan metode pyrolysis dengan suhu 525°C dengan aliran N₂ 2 L/ menit selama 60 menit mampu menghasilkan 44,91% Azeem dkk. (2021) menyatakan bahwa biochar merupakan *carrier* yang baik karena memiliki kandungan C-organik yang tingginya berfungsi sebagai sumber nutrisi mikroba selama masa penyimpanan. Tambahan pula, beberapa karier lain seperti gambut memiliki kemampuan untuk mengabsorpsi toksik selama masa penyimpanan pupuk hayati, sehingga dapat memperpanjang daya simpan (Saif dkk., 2021). Kompos memiliki sifat yang baik sebagai karier karena memiliki kandungan mikronutrien

yang bermanfaat bagi mikroba selama masa penyimpanan dan tanaman saat pupuk hayati diaplikasikan (Pathirana and Yapa, 2020).

Selain pemilihan bahan pembawa yang sesuai, viabilitas bakteri dapat ditingkatkan dengan menambahkan zat aditif seperti dolomit, abu sawit, asam humat, dan unsur mikro yang mampu menjaga performa mikroba selama masa penyimpanan (Mindari dkk., 2018; Promraksa and Rakmak, 2020; Aksani dkk., 2021). Bahan aditif lain seperti molase yang memiliki kandungan gula tinggi sehingga dapat dimanfaatkan oleh bakteri sebagai sumber energi tambahan untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Satinderd dkk., 2012).

Penelitian mengenai viabilitas BPN dan BPF pada komposisi bahan pembawa dengan penambahan molase memiliki potensi untuk dikembangkan untuk menunjang pertumbuhan kelapa sawit. Oleh sebab itu, penelitian ini perlu dilaksanakan agar mendapatkan komposisi bahan pembawa dengan penambahan molase yang mampu memberikan viabilitas terbaik pada BPN dan BPF.

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada Bulan Oktober 2019-Mei 2020 di unit produksi pupuk hayati CV. Bintang Asri Arthauily meliputi formulasi bahan pembawa (carrier), dan TPC viabilitas rizobakteri penambat nitrogen, serta rizobakter pelarut fosfat. Analisis C-organik dilakukan di Laboratorium Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman (KTNT), uji hayati di polybag, dilakukan di kebun percobaan Ciparanje Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran.

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah uji viabilitas dan tahap kedua adalah uji pot di pembibitan kelapa sawit. Rancangan yang digunakan dalam tahap pertama adalah RAK Faktorial yang terdiri atas dua faktor (Tabel 1). Faktor pertama yaitu komposisi bahan pembawa (a) yang terdiri dari tiga taraf yaitu (a₁) campuran 100% carrier, (a₂) campuran 95% carrier 5% ditambah zat aditif, (a₃) 90% campuran carrier ditambah 10% zat aditif. Campuran carrier terdiri atas gambut 50%, biochar 25%, kompos 25%. Zat aditif terdiri dari 50% dolomit, 25% abu sawit, 20% asam humat, 5% unsur hara mikro (B, Zn, Cu). Faktor kedua merupakan konsentrasi molase (b) yang terdiri

dari tiga taraf yaitu tanpa pemberian molase (b₀), pemberian molase 1% (b₁) dan 2% pemberian molase (b₂) yang dibuat 3 ulangan. Total seluruh perlakuan adalah 18 unit untuk masing-masing rizobakteri penambat nitrogen dan pelarut fosfat.

Tabel 1. Rancangan Tahap 1

Perlakuan Komposisi bahan pembawa (a)	Konsentrasi Molase		
	b ₀	b ₁	b ₂
a ₁	a ₁ b ₀	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂
a ₂	a ₂ b ₀	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂
a ₃	a ₃ b ₀	a ₃ b ₁	a ₃ b ₂

Rancangan yang digunakan dalam tahap kedua adalah RAK faktorial Faktorial yang terdiri atas dua faktor (Tabel 2) dengan tiga ulangan dengan seluruh set percobaan diberikan pupuk hayati dengan kombinasi carrier terbaik dengan dosis 50 gr per tanaman untuk mensubstitusi kebutuhan pupuk 50% pupuk rekomendasi. Faktor pertama adalah komposisi amelioran k₁ (Kompos blotong 35% + Abu sawit 25% + Biochar 40%), k₂ (Kompos blotong 30% + Abu sawit 25% + Biochar 40% + Dolomit + 5%), k₃ (Kompos blotong 25% + Abu sawit 25% + Biochar 40% + Dolomit + 10%). Faktor kedua merupakan dosis aplikasi amelioran d₁ (control), d₂ (5% = 500 g polybag⁻¹), d₃ (10% = 1000 g polybag⁻¹), d₄ (15% = 1500 g polybag⁻¹), d₅ (20% = 2000 g polybag⁻¹).

Tabel 2. Rancangan Tahap 2

Perlakuan Komposisi Amelioran (k)	Dosis Amelioran				
	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅
k ₁	k ₁ d ₁	k ₁ d ₂	k ₁ d ₃	k ₁ d ₄	k ₁ d ₅
k ₂	k ₂ d ₁	k ₂ d ₂	k ₂ d ₃	k ₂ d ₄	k ₂ d ₅
k ₃	k ₃ d ₁	k ₃ d ₂	k ₃ d ₃	k ₃ d ₄	k ₃ d ₅

Perbanyak Isolat Bakteri Penambat Nitrogen dan Bakteri Pelarut Fosfat

Perbanyak isolat BPN dan BPF dimulai dengan pembuatan media agar miring Ashby untuk BPN dan media agar miring Pikovskaya untuk BPF. Setelah itu, dilakukan pengambilan isolat bakteri dari agar miring sebelumnya menggunakan jarum ose secara aseptik dan digoreskan secara zig-zag pada tabung reaksi baru yang berisi media Ashby dan media

dkk: Viabilitas dan Daya Simpan Inokulan Rizobakteri Penambat Nitrogen dan Pelarut Fosfat pada Bahan Pembawa Organik yang Diperkaya Aditif dan Molase

Pikovskaya kemudian diinkubasi dengan suhu kamar (25°C) selama 3-7 hari.

Selanjutnya, masing-masing isolat unggul BPN dan BPF yang diinkubasi pada suhu ruang dibuat kultur cair dengan cara menuangkan sedikit media cair ke dalam tabung reaksi isolat dan mengeruk permukaan agar miring menggunakan jarum ose kemudian menuangkannya kembali ke dalam jerigen yang berisi media Ashby dan Pikovskaya. Setelah itu dilakukan inkubasi pada *rotary shaker* 150 rpm pada suhu kamar selama 3-7 hari.

Persiapan Bahan Pembawa

Setiap bahan pembawa dikeringanginkan terlebih dahulu. Selanjutnya bahan pembawa ditumbuk dan disaring menggunakan saringan ukuran 200 mesh. Selanjutnya, dilakukan pencampuran setiap bahan pembawa dan memasukkannya ke dalam plastik yang sudah diberi label sesuai perlakuan. Kemudian, campuran bahan pembawa tersebut disterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu $\pm 121^\circ\text{C}$ selama 15 menit.

Formulasi Bahan Pembawa

Formulasi bahan pembawa dilaksanakan dengan mencampur bahan pembawa kemudian, inokulan pada baskom sesuai dengan perlakuan dan dilakukan secara aseptik di *laminar air flow*. Bahan pembawa yang digunakan yaitu sebanyak 70% dan konsorsium inokulan yang digunakan sebanyak 30% (15% BPN dan 15% BPF) dengan total campuran adalah 4 kg. Setelah itu, campuran tersebut dipindahkan ke dalam aluminium foil sebanyak 100 gram per kemasan. Kemudian campuran *carrier* dalam kemasan homogenisasi dan dilabeli sesuai dengan perlakuan dan jenis inokulan. Kemasan bahan pembawa tersebut dimasukkan ke dalam inkubator dan disimpan di dalam ruangan pada suhu kamar 25°C selama tiga hari serta dilakukan penentuan kandungan bahan organik sesuai dengan metode Walkley and Black pada 0 dan 12 Minggu setelah Perlakuan (MSP) (FAO, 2019).

Pengujian Viabilitas Inokulan dalam Bahan Pembawa

Pengujian viabilitas dilakukan pada minggu ke-0, 2, 4, 6, 8, dan 12 setelah penyimpanan. Indikator kestabilan isolat dalam *carrier* ditentukan oleh jumlah sel hidup setelah masa penyimpanan. Uji viabilitas inokulan

dilakukan dengan cara memasukkan 10 gram sample bahan pembawa ke dalam botol kocok yang berisi 90 ml larutan fisiologis (NaCl 0,85%), kemudian dikocok menggunakan *rotary shaker* selama 30 menit dan setelah itu membuat seri pengenceran (Hastuti, Ratih and Ginting, 2007). Inokulan BPN ditumbuhkan pada media agar Ashby dan inkubasi selama 7 hari, sedangkan inokulan BPF ditumbuhkan pada media agar Pikovskaya dan inkubasi selama 3 hari. Penghitungan koloni dilakukan setelah inkubasi.

11 Persiapan Media Tanam

Tanah yang akan digunakan adalah tanah *Inceptisols* dengan sub group *fluventic eutrudepts* asal Jatinangor yang diambil pada kedalaman 0 - 20 cm. pengukuran sifat kimia, dan biologi diuji pada awal persiapan tanam. Tanah tersebut disaring dengan alat penyaring berupa ayakan berukuran 2 x 3 m dengan ukuran saring 1x1 cm. Pencampuran berbagai komposisi amelioran dengan mesin molen, kemudian mempersiapkan sesuai dengan komposisi amelioran yang telah dirancang. Tanah yang telah disaring kemudian dicampur dengan amelioran sesuai dengan dosis yang telah dirancang. Media tanam dimasukkan kedalam polybag berukuran 20 x 30 cm kemudian diberi label. Selanjutnya tanah dan amelioran dicampur secara manual kemudian disimpan ke dalam polybag (10 kg per polybag).

Tabel 3. Data Analisis Tanah Awal

Parameter	Nilai
pH	7,4
Populasi Bakteri Pelarut Fosfat (CFU/g)	$1,32 \times 10^8$
Populasi Bakteri Penambat Nitrogen (CFU/g)	$1,24 \times 10^8$
Populasi Bakteri Total (CFU/g)	$3,68 \times 10^8$
Populasi Jamur Total (CFU/g)	0×10^5

Penanaman dan Pemupukan, serta Pemeliharaan

Penanaman pada perlakuan dilakukan langsung pada polybag yang berukuran 20 x 30 cm. Penanaman dilakukan sekaligus dengan pemberian pemupukan awal berupa pupuk hayati pada lubang tanam dan SP-36 pada sekitar lubang tanam. Penanaman dilaksanakan dengan menggali lubang tanam dengan kedalaman 20-30 cm, menanam bibit *main-nursery* kelapa sawit yang berumur empat bulan, kemudian penutupan lubang tanam.

Pemupukan susulan dengan pemberian pupuk tunggal berupa urea dan KCl dengan cara diberi pada tiga titik media tanam, dilubangi dengan kedalaman 5 cm, disebar, kemudian ditutup dengan media tanam. Pemupukan dilakukan setiap empat minggu sekali, untuk setiap dosis pemupukan pemeliharaan akan disesuaikan dengan umur bibit kelapa sawit dengan 50% dosis rekomendasi. Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman setiap hari pada pagi dan sore hari, penyulaman dilakukan pada tanaman yang mati, serta pengendalian OPT dilakukan secara fisik dengan pengambilan hama secara langsung. Pengamatan tahap kedua meliputi pertumbuhan tinggi tanaman, laju pertumbuhan diameter batang, dan jumlah daun mulai umur 0, 2, 4, 6, 8, hingga 16 minggu setelah perlakuan (MSP)

Hasil dan Pembahasan

Kandungan C-organik Awal dan Akhir Bahan Pembawa

Interaksi antara komposisi bahan pembawa (*carrier*) dan konsentrasi molase tidak memberikan pengaruh nyata terhadap C-organik. Efek mandiri komposisi bahan pembawa dan konsentrasi molase disajikan pada Tabel 2.

Tabel 4. Efek Komposisi Bahan Pembawa dan Konsentrasi Molase Terhadap kandungan C-organik dalam inokulan Pupuk Hayati 0 dan 12 MSP

Perlakuan	C-Organik (%)	
	0 MSP	12 MSP
Komposisi Bahan Pembawa:		
Campuran <i>carrier</i> 100%	25,91 b	26,02 b
Campuran <i>carrier</i> 95% + zat aditif 5%	25,97 b	25,85 b
Campuran <i>carrier</i> 90% + zat aditif 10%	25,18 a	25,41 a
Konsentrasi Molase:		
Kontrol	25,72 a	25,80 a
Molase 1%	25,47 a	25,66 a
Molase 2%	25,86 a	25,83 a

Keterangan: angka yang memiliki notasi yang sama tidak berbeda nyata menurut

uji lanjut Duncan Multiple Range Test pada taraf nyata 5%.

Data pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa kandungan C-organik tertinggi pada 12 Minggu Setelah Produksi (MSP) terdapat pada campuran *carrier* 100% dengan C-organik sebesar 26,02%. Hal ini diduga karena pemberian bahan organik seperti gambut, biochar, dan kompos mampu meningkatkan kandungan C-organik pada pupuk hayati. Bakteri memanfaatkan karbon sebagai sumber energi untuk membentuk sel-sel baru, pertumbuhan, dan aktivitas metabolisme (Azeem dkk., 2021). Selain itu, keberadaan unsur karbon akan membantu kegiatan bakteri dalam meningkatkan proses dekomposisi bahan organik serta reaksi-reaksi yang memerlukan bantuan bakteri seperti fiksasi nitrogen dan pelarutan fosfat (Sudadi dkk., 2018).

Faktor konsentrasi molase dengan tanpa penambahan molase, penambahan molase 1%, dan penambahan molase 2% tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan C-organik, namun penambahan molase 2% pada 12 MSP menunjukkan kecenderungan peningkatan kandungan C-organik tertinggi yaitu sebesar 25,83%. Hal ini diduga karena molase mengandung C-organik yang cukup tinggi sehingga mampu meningkatkan kandungan C-organik pada pupuk hayati (Kusuma dkk., 2016).

Viabilitas Bakteri Penambat Nitrogen

Interaksi antara komposisi bahan pembawa dan konsentrasi molase tidak memberikan pengaruh nyata terhadap viabilitas Bakteri Penambat Nitrogen (BPN). Efek mandiri komposisi bahan pembawa dan konsentrasi molase disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Efek Komposisi Bahan Pembawa dan Konsentrasi Molase Terhadap Viabilitas Inokulan Bakteri Penambat Nitrogen Pupuk Hayati 0-12 MSP

dkk: Viabilitas dan Daya Simpan Inokulan Rizobakteri Penambat Nitrogen dan Pelarut Fosfat pada Bahan Pembawa Organik yang Diperkaya Aditif dan Molase

Perlakuan	Populasi BPN 10 ⁸ (CFUg ⁻¹)					
	0 MSP	2 MSP	4 MSP	6 MSP	8 MSP	12 MSP
Komposisi Bahan Pembawa:						
Campuran <i>carrier</i> 100%	0,70 a	4,87 a	3,64 a	2,25 a	1,73 a	0,93 a
Campuran <i>carrier</i> 95% + zat aditif 5%	0,75 a	3,88 a	3,41 a	2,41 b	1,82 a	1,08 ab
Campuran <i>carrier</i> 90% + zat aditif 10%	1,16 b	5,51 a	4,58 a	2,45 b	2,11 b	1,18 a
Konsentrasi Molase:						
Kontrol	0,59 a	3,45 a	2,18 a	1,87 a	1,61 a	0,89 a
Molase 1%	0,75 a	4,98 ab	3,72 a	1,88 b	1,71 a	0,93 a
Molase 2%	1,26 b	5,83 b	5,74 b	2,97 b	2,34 b	1,26 b

Keterangan: angka yang memiliki notasi yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan Multiple Range Test pada taraf nyata 5%

Data pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa pada 6 MSP, pengaruh mandiri komposisi *carrier* berbeda nyata pada setiap perlakuan dan pada 8 MSP, campuran *carrier* 90% + zat aditif 10% berbeda nyata dibandingkan dengan campuran *carrier* 95% + zat aditif 5% dan campuran *carrier* 100%. Hal ini diduga karena pemberian zat aditif berupa asam humat yang mengandung karbon sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi bakteri ketika nutrisi pada molase sudah berkurang.

Populasi BPN pada penambahan molase 2% berbeda nyata dibandingkan dengan penambahan penambahan molase pada 0 MSP. Hal ini karena pada penambahan molase 2%, unsur gula yang terkandung cukup tinggi sehingga bakteri lebih mudah beradaptasi. Semua perlakuan konsentrasi molase tidak berbeda nyata pada 12 MSP, namun viabilitas BPN tertinggi terdapat pada penambahan molase 2% dengan populasi sebesar 1,18 x 10⁸. Hal ini diduga karena kadar gula di dalam penambahan molase 2% dapat mendukung BPN untuk tumbuh secara optimal sampai dengan 12 MSP. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Roslan dkk. (2021) yang menyatakan bahwa dalam setiap gram wmb (*wet matter basis*) molase mengandung sumber C organik seperti , sukrosa (138,73 mg), glukosa (283,53 mg), fruktosa (122,70 mg), galaktosa (11.23 mg), dan manosa (77,23 mg) yang dapat menjadi sumber nutrisi bagi BPN.

Secara umum, pertumbuhan BPN pada 0 MSP memasuki fase adaptasi (*lag phase*). Pada fase ini, bakteri akan membutuhkan waktu untuk sintesis enzim baru agar dapat beradaptasi di lingkungan yang baru (Rosariastuti dkk., 2017). Beberapa faktor yang mempengaruhi lama fase adaptasi adalah

kondisi lingkungan selama inkubasi, fisiologi sel, dan ukuran inoculum (Mhlongo dkk., 2018; Salwan dkk., 2019).

Pertumbuhan BPN mengalami fase perbanyakan (*log phase*) pada 2 MSP yang ditandai dengan meningkatnya jumlah sel bakteri secara eksponensial karena terjadi pembelahan sel bakteri terus menerus dalam laju yang konstan. Salah satu faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan bakteri adalah ketersediaan nutrisi pada media. Laju pertumbuhan menjadi lebih cepat ketika bakteri berada dalam media yang kaya nutrisi dan menjadi lebih lambat ketika dalam media yang miskin nutrisi (Hoe dkk., 2016; Kanchan dkk., 2018)

Penurunan secara terus menerus dari populasi BPN mulai terjadi pada 4 MSP, sehingga dapat dikatakan bahwa BPN tidak memasuki fase stasioner (*stationary phase*), tetapi langsung memasuki fase kematian (*death phase*). Hal ini diduga karena nutrisi telah habis dan terjadi akumulasi senyawa hasil metabolisme sel yang bersifat racun sehingga meningkatkan mortalitas BPN. Pada fase kematian, masih ada sel yang melakukan metabolisme dan pembelahan, namun lebih banyak sel yang mati daripada yang hidup, sehingga terjadi penurunan jumlah sel bakteri (Pepper dkk., 2014). Laju kematian sel lebih lambat dibandingkan dengan laju pertumbuhan dan sel yang masih hidup dapat bertahan selama beberapa bulan hingga beberapa tahun (Madigan dkk., 2015).

Populasi BPN pada seluruh perlakuan sampai dengan 12 MSP adalah 10⁸ CFU g⁻¹ yang memenuhi standar pupuk hayati. Hal ini karena berdasarkan permentan No 1 tahun 2019 standar minimal kepadatan pupuk hayati majemuk yaitu memiliki kepadatan bakteri sebesar 10⁷

CFU g⁻¹ bobot kering contoh (Kementerian Pertanian Indonesia, 2019).

pengaruh nyata terhadap viabilitas Bakteri Pelarut Fosfat (BPF). Efek mandiri komposisi bahan pembawa dan konsentrasi molase disajikan pada Tabel 6.

Viabilitas Bakteri Pelarut Fosfat

Interaksi antara komposisi bahan pembawa dan konsentrasi molase tidak memberikan

Tabel 6. Efek Komposisi Bahan Pembawa dan Konsentrasi Molase Terhadap Viabilitas Inokulan Bakteri Pelarut Fosfat Pupuk Hayati 0-12 MSP

Perlakuan	Populasi BPF 10 ⁸ (CFUg ⁻¹)					
	0 MSP	2 MSP	4 MSP	6 MSP	8 MSP	12 MSP
Komposisi Bahan Pembawa:						
Campuran <i>carrier</i> 100%	0,97 a	1,81 a	2,62 a	2,92 a	1,89 a	0,90 a
Campuran <i>carrier</i> 95% + zat aditif 5%	1,16 ab	3,10 a	3,55 b	4,20 b	2,43 a	0,82 a
Campuran <i>carrier</i> 90% + zat aditif 10%	1,23 b	4,08 a	3,69 b	5,54 c	2,66 b	1,23 a
Konsentrasi Molase:						
Kontrol	0,95 a	2,86 a	2,97 a	3,16 a	1,37 a	0,72 a
Molase 1%	1,00 a	2,86 a	3,46 b	3,29 a	1,86 a	0,85 a
Molase 2%	1,40 b	3,34 a	3,58 b	6,22 b	3,75 c	1,39 b

Keterangan: angka yang memiliki notasi yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan Multiple Range Test pada taraf nyata 5%

Data pada Tabel 6 memperlihatkan bahwa populasi BPF pada campuran *carrier* 100% berbeda nyata lebih rendah dari campuran *carrier* 95% + zat aditif 5% dan campuran *carrier* 90% + zat aditif 10% dari 2 MSP sampai dengan 8 MSP. Hal ini diduga karena pemberian zat aditif berupa asam humat yang mengandung karbon sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi bakteri ketika nutrisi pada molase sudah berkurang.

Secara umum, populasi BPF pada penambahan molase 2% berbeda nyata dibandingkan dengan tanpa penambahan molase dan penambahan molase 1%. Hal ini diduga karena unsur gula yang terkandung di dalam penambahan molase 2% mampu mendukung aktivitas BPF untuk tumbuh secara optimal sampai dengan 12 MSP. Tambahan pula, selain tinggi akan kandungan gula (60%), molase juga memiliki kandungan asam amino, dan mineral yang mampu mendukung pertumbuhan bakteri pelarut fosfat seperti *Pseudomonas fluorescent* selama masa penyimpanan hingga 4 minggu pada konsentrasi 40 g/L tanpa penambahan substrat lain (Advinda dkk., 2020).

Pertumbuhan BPF pada 0 MSP memasuki fase adaptasi (*lag phase*). Pada fase ini, bakteri akan membutuhkan waktu untuk sintesis enzim baru agar dapat beradaptasi di lingkungan yang baru (Rosariastuti dkk., 2017). Beberapa faktor

yang mempengaruhi fase adaptasi adalah kondisi lingkungan selama inkubasi, fisiologi sel, dan ukuran inoculum (Mhlongo dkk., 2018; Salwan dkk., 2019).

Fase perbanyakan (*log phase*) pada BPF terjadi mulai dari 2 MSP sampai 6 MSP, kecuali pada penambahan molase 1% yang mengalami fase ini mulai dari 2 MSP sampai 4 MSP. Hal ini ditandai dengan meningkatnya jumlah sel bakteri secara eksponensial karena terjadi pembelahan sel bakteri terus menerus dalam laju yang konstan. Salah satu faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan bakteri adalah ketersediaan nutrisi pada media. Laju pertumbuhan menjadi lebih cepat ketika bakteri berada dalam media yang kaya nutrisi dan menjadi lebih lambat ketika dalam media yang miskin nutrisi (Teng dkk., 2020).

Penurunan secara terus menerus dari populasi BPF mulai terjadi pada 8 MSP, sehingga dapat dikatakan bahwa BPF tidak memasuki fase stasioner (*stationary phase*), tetapi langsung memasuki fase kematian (*death phase*). Hal ini diduga karena nutrisi telah habis dan terjadi akumulasi senyawa hasil metabolisme sel yang bersifat racun sehingga meningkatkan mortalitas BPF. Pada fase kematian, masih ada sel yang melakukan metabolisme dan pembelahan, namun lebih banyak sel yang mati daripada yang hidup, sehingga terjadi penurunan jumlah sel bakteri (Raimi dkk., 2021). Madigan dkk. (2015) menambahkan bahwa laju

dkk: Viabilitas dan Daya Simpan Inokulan Rizobakteri Penambat Nitrogen dan Pelarut Fosfat pada Bahan Pembawa Organik yang Diperkaya Aditif dan Molase

kematian sel lebih lambat dibandingkan dengan laju pertumbuhan dan sel yang masih hidup dapat bertahan selama berbulan-bulan bahkan bertahun-tahun.

Populasi BPF pada seluruh perlakuan sampai dengan 12 MSP masih memenuhi populasi standar berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 1 tahun 2019 untuk pupuk hayati majemuk dengan bahan pembawa serbuk yaitu sebesar 10^7 CFU g^{-1} (Kementerian Pertanian Indonesia, 2019).

Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman

Efek interaksi komposisi dengan dosis berpengaruh terhadap laju pertumbuhan tinggi

Tabel 7. Efek Dosis dan Komposisi Amelioran plus terhadap Pertumbuhan Tinggi Tanaman Bibit Kelapa Sawit (mm)

Perlakuan	Formulasi amelioran plus											
	Δ 0-2 MSP			Δ 4-6 MSP			Δ 8-10 MSP			Δ 14-16 MSP		
Dosis	k1	k2	k3	k1	k2	k3	k1	k2	k3	k1	k2	k3
d1	29.922 b B	13.22 a A	12.78 a A	4.22 a A	1.89 a A	5.22 a AB	1.05 a A	1.55 a A	5.33 a AB	0.83 a A	0.61 a A	2.83 a A
d2	17.22 a A	30.33 b A	20.00 ab AB	10.11 a A	5.89 a AB	11.66 a B	4.94 a A	2.66 a A	2.33 a A	3.27 a B	2.55 a B	3.44 a A
d3	19.18 a A	30.48 a A	24.11 a ABC	6.88 a A	7.00 a AB	7.11 a AB	12.00 a A	5.72 a AB	4.05 a AB	3.83 ab BC	3.28 a B	4.50 b A
d4	23.33 a AB	28.56 a A	27.22 a BC	10.11 a A	11.55 a BC	11.33 a B	6.00 a A	15.83 a B	4.89 a AB	9.55 a D	8.61 a D	5.89 a A
d5	31.78 a B	33.22 a A	37.00 a C	6.78 a A	5.23 a C	3.66 a A	5.89 a A	7.05 a AB	16.95 a B	5.00 a C	5.72 a C	6.66 a A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Tukey pada taraf 5% (angka yang diikuti huruf besar dibaca dengan notasi horizontal menunjukkan interaksi komposisi dengan berbagai dosis, sedangkan yang diikuti huruf kecil dibaca dengan notasi vertikal merupakan interaksi dosis dengan berbagai komposisi).

Pemberian amelioran sebanyak dosis 20% dengan komposisi kompos blotong 25% + abu sawit 25% + biochar 40% + dolomit 10% memiliki pengaruh terhadap penambahan tinggi tanaman. Penggunaan berbagai bahan pada komposisi amelioran juga berdampak secara langsung pada pertumbuhan bibit kelapa sawit. Hal ini disebabkan komposisi amelioran mengandung unsur hara yang dapat langsung digunakan oleh tanaman. Hasil analisa pH, N, P, K, dan C pada kompos blotong sebesar 6,5-7,5 pada pH 1,02% pada kandungan N, 0,75% kandungan P_2O_5 , 0,93% pada kandungan K, dan 17,88% kandungan C (Baroroh & Setyono, 2015). Hasil analisa unsur hara pada dolomit yaitu, pH tanah 8,5 kandungan N 0,1%, kandungan P <0,1%, kandungan K 0,51%, dan kandungan C

tanaman (Tabel 7). Data Tabel 8 memperlihatkan pemberian amelioran pada komposisi yang berbeda mampu meningkatkan populasi bakteri total pada 2 MSP, 6 MSP, 10 MSP, dan 16 MSP dibandingkan dengan kontrol populasi bakteri total meningkat sekitar 218,01% (11,62 mm). Secara keseluruhan terlihat bahwa populasi terbaik atau tertinggi dihasilkan dari pemberian amelioran sebanyak dosis 20% dengan komposisi kompos blotong 25% + abu sawit 25% + biochar 40% + dolomit 10% memiliki pengaruh yang paling tinggi terhadap laju penambahan tinggi tanaman.

1,5% (Aryanti dkk., 2016). Hastuti dkk. (2018) menyatakan kombinasi amelioran pupuk organik arang kayu 20% memberikan pengaruh efektif dibandingkan dengan kombinasi pupuk organik arang kayu 10% + arang serbuk gergaji 10%. Hal tersebut disebabkan karena apabila arang serbuk gergaji terlalu banyak di dalam media tanam bersifat toksik karena kandungan logam berat pada serbuk gergaji. Sari dkk. (2019) menyatakan bahwa kompos blotong kaya akan kandungan N, sehingga berperan dalam meningkatkan tinggi tanaman.

Perlakuan amelioran pada berbagai komposisi dan dosis terhadap laju pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit memiliki pengaruh nyata pada 2, 6, 10, dan 16 MSP. Hal tersebut disebabkan oleh penambahan tinggi tanaman

memiliki korelasi tinggi terhadap ketersediaan unsur hara makro pada tanah. Menurut Kholifah & Sampoerno, (2016) unsur N memiliki fungsi meningkatkan tinggi tanaman. Tambahan pula, menurut Kholifah & Sampoerno, (2016) hara N sangat diperlukan dalam sintesis asam amino dan protein, khususnya pada titik tumbuh dan ujung tanaman, sehingga mampu mempercepat laju pertumbuhan tanaman seperti proses perpanjangan sel dan pembelahan sel sehingga meningkatkan tinggi tanaman. Menurut Hakim dkk. (2010) dalam Kholifah & Sampoerno, (2016) pertumbuhan tinggi tanaman terjadi karena adanya perpanjangan sel dan pembelahan sel yang didominasi pada ujung dan pucuk tanaman. Proses ini memerlukan bahan organik seperti amelioran di dalam tanah untuk mensintesis protein.

Laju Pertumbuhan Diameter Batang

Efek Efek interaksi komposisi dengan dosis berpengaruh terhadap laju pertumbuhan diameter batang (Tabel 8). Data Tabel 8 memperlihatkan pemberian amelioran pada komposisi yang berbeda mampu meningkatkan laju pertumbuhan diameter batang pada 2, 6,10, dan 16 MSP dibandingkan dengan kontrol laju pertumbuhan diameter batang meningkat sekitar 39,10% (0,18 mm). Secara keseluruhan terlihat bahwa populasi terbaik atau tertinggi dihasilkan dari pemberian amelioran sebanyak dosis 10% dengan komposisi kompos blotong 25% + abu sawit 25% + biochar 40% + dolomit 10% memiliki pengaruh yang paling tinggi terhadap laju pertumbuhan diameter batang.

Tabel 8. Efek Dosis dan Komposisi Amelioran Plus terhadap Pertumbuhan Diameter Batang Bibit Kelapa Sawit (mm)

Perlakuan	Formulasi Amelioran Plus											
	Δ 0-2 MSP			Δ 4-6 MSP			Δ 8-10 MSP			Δ 14-16 MSP		
Dosis	k1	k2	k3	k1	k2	k3	k1	k2	k3	k1	k2	k3
d1	2.86 a A	3.41 a B	1.91 a A	9.88 a A	1.07 a A	0.61 a A	0.79 a A	1.02 a B	0.64 a AB	0.35 a A	0.77 b C	0.46 a A
d2	1.04 a A	1.45 a A	3.01 a A	0.74 a A	0.52 a A	1.03 a AB	0.69 a A	0.95 a B	0.83 a CD	0.48 a A	0.55 a AB	0.51 a A
d3	2.81 a A	0.43 a A	1.94 a A	1.03 a A	0.42 a A	0.92 a A	0.87 a A	0.92 a B	0.94 a D	0.58 ab A	0.47 a A	0.64 b B
d4	1.88 a A	1.52 a A	1.90 a A	0.60 a A	0.99 b A	1.64 c B	0.73 a A	0.65 a A	0.69 a BC	0.48 a A	0.72 b BC	0.43 a A
d5	1.41 a A	1.66 a AB	1.44 a A	0.62 a A	1.06 b A	1.04 b AB	0.71 a A	0.60 a A	0.50 a A	0.58 a A	0.44 a A	0.48 a A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Tukey pada taraf 5% (angka yang diikuti huruf besar dibaca dengan notasi horizontal menunjukkan interaksi komposisi dengan berbagai dosis, sedangkan yang diikuti huruf kecil dibaca dengan notasi vertikal merupakan interaksi dosis dengan berbagai komposisi).

Komposisi kompos blotong dan dolomit beserta penambahan dosis berpengaruh nyata terhadap diameter batang, sedangkan pada komposisi tanpa dolomit pada setiap perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter batang. Hal tersebut disebabkan oleh pemberian dolomit meningkatkan pH, mengandung Ca yang berfungsi pada pembelahan sel, penyusun dinding sel tanaman. Selain itu dolomit memiliki kandungan Mg yang berfungsi dalam pembentukan klorofil dan pembentukan enzim, sehingga mendukung aktivitas mikroorganisme di dalam tanah yang akan mampu memenuhi kebutuhan unsur hara yang diperlukan oleh bibit, mendukung proses

fotosintesis. Dolomit membantu pembelahan sel dan berpengaruh terhadap pertumbuhan diameter batang (Simangunsong dkk., 2015). Pengaplikasian amelioran berbagai komposisi dengan dosis terhadap laju pertumbuhan diameter batang berbeda nyata disebabkan oleh unsur hara N, P, dan K yang terkandung di dalam berbagai amelioran lebih cepat tersedia dan diserap oleh tanaman (Bahri dkk., 2018).

Adnan dkk. (2015) menyatakan batang merupakan tempat akumulasi pertumbuhan pada tanaman muda, sehingga keberadaan hara meningkatkan laju fotosintesis yang berkorelasi positif dengan produksi fotosintat (mendukung pertumbuhan bonggol batang).

dkk: Viabilitas dan Daya Simpan Inokulan Rizobakteri Penambat Nitrogen dan Pelarut Fosfat pada Bahan Pembawa Organik yang Diperkaya Aditif dan Molase

Laju Pertambahan Jumlah Daun

Efek interaksi komposisi dengan dosis berpengaruh terhadap jumlah daun (Tabel 9). Data Tabel 9 memperlihatkan pemberian amelioran pada komposisi yang berbeda mampu meningkatkan jumlah daun pada 2 MSP dibandingkan dengan kontrol pertumbuhan daun meningkat sekitar 4,10% (0,22 helai).

Secara keseluruhan terlihat bahwa hasil terbaik atau tertinggi dihasilkan dari pemberian amelioran sebanyak dosis 10% dengan komposisi kompos blotong 25% + abu sawit 25% + biochar 40% + dolomit 10%.

Tabel 9. Efek Dosis dan Komposisi Amelioran Plus terhadap Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit (mm)

Perlakuan	Formulasi Amelioran Plus											
	Δ 0-2 MSP			Δ 4-6 MSP			Δ 8-10 MSP			Δ 14-16 MSP		
Dosis	k1	k2	k3	k1	k2	k3	k1	k2	k3	k1	k2	k3
d1	2.86 a	3.41 a	1.91 a	9.88 a	1.07 a	0.61 a	0.79 a	1.02 a	0.64 a	0.35 a	0.77 b	0.46 a
	A	B	A	A	A	A	A	B	AB	A	C	A
d2	1.04 a	1.45 a	3.01 a	0.74 a	0.52 a	1.03 a	0.69 a	0.95 a	0.83 a	0.48 a	0.55 a	0.51 a
	A	A	A	A	A	AB	A	B	CD	A	AB	A
d3	2.81 a	0.43 a	1.94 a	1.03 a	0.42 a	0.92 a	0.87 a	0.92 a	0.94 a	0.58 ab	0.47 a	0.64 b
	A	A	A	A	A	A	A	B	D	A	A	B
d4	1.88 a	1.52 a	1.90 a	0.60 a	0.99 b	1.64 c	0.73 a	0.65 a	0.69 a	0.48 a	0.72 b	0.43 a
	A	A	A	A	A	B	A	A	BC	A	BC	A
d5	1.41 a	1.66 a	1.44 a	0.62 a	1.06 b	1.04 b	0.71 a	0.60 a	0.50 a	0.58 a	0.44 a	0.48 a
	A	AB	A	A	A	AB	A	A	A	A	A	A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut Tukey pada taraf 5% (angka yang diikuti huruf besar dibaca dengan notasi horizontal menunjukkan interaksi komposisi dengan berbagai dosis, sedangkan yang diikuti huruf kecil dibaca dengan notasi vertikal merupakan interaksi dosis dengan berbagai komposisi).

Menurut Ariyanti dkk. (2018) kelapa sawit umumnya hanya memunculkan satu daun setiap bulannya. Menurut Corley & Tinker (2016) pada masa pembibitan rata-rata pertambahan jumlah daun kelapa sawit sebesar satu helai/daun sampai bibit berumur enam bulan. Menurut Salibury dan Ariyanti dkk., (2018) laju pertumbuhan daun (jumlah daun per satuan waktu) atau indeks plastokhron (selang waktu yang dibutuhkan per daun tambahan yang terbentuk) relatif konstan apabila tanaman ditanam pada level suhu udara dan intensitas cahaya yang konstan.

Kesimpulan

Perlakuan campuran *carrier* 90% + zat aditif 10% dengan penambahan 2% molase merupakan perlakuan terbaik dengan viabilitas BPN dan BPF tertinggi sampai dengan 12 Minggu Setelah Produksi (MSP). Viabilitas pada BPN maupun BPF dalam campuran *carrier* 90% + zat aditif 10% dengan penambahan 2% molase sampai dengan 12 MSP semua perlakuan masih memenuhi standar mutu pupuk hayati. Pada uji

pot bibit kelapa sawit, terjadi interaksi antara komposisi dengan dosis bioamelioran berpengaruh nyata terhadap kenaikan tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun. Pemberian bioamelioran sebanyak 20% dengan komposisi kompos blotong 25% + abu sawit 25% + biochar 40% + dolomit 10%. memberikan kenaikan terhadap laju pertumbuhan tinggi tanaman.

Ucapan terimakasih

Ucapan terimakasih penulis tunjukkan kepada PT. Pupuk Kaltim yang telah mendanai penelitian ini, juga kepada PT. Kalianusa sebagai lokasi pengambilan sampel penelitian ini.

Daftar Pustaka

Draft Artikel Jurnal

ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	adoc.pub Internet Source	1%
2	jurnal.unpad.ac.id Internet Source	1%
3	ubb.ac.id Internet Source	1%
4	id.123dok.com Internet Source	1%
5	123dok.com Internet Source	1%
6	jurnal.unswagati.ac.id Internet Source	1%
7	vibdoc.com Internet Source	1%
8	journal.unpad.ac.id Internet Source	1%
9	www.slideshare.net Internet Source	1%

10	jungzs.cz Internet Source	1 %
11	docobook.com Internet Source	<1 %
12	faperta.unmul.ac.id Internet Source	<1 %
13	www.scribd.com Internet Source	<1 %
14	www.neliti.com Internet Source	<1 %
15	ejurnal.unisri.ac.id Internet Source	<1 %
16	media.neliti.com Internet Source	<1 %
17	fp.uns.ac.id Internet Source	<1 %
18	repo.unand.ac.id Internet Source	<1 %
19	J Herawati, Indarwati, P D Karyati, Ernawati, R W Inti. "Optimization the ratio of concentrations of liquid organic and inorganic fertilizers to increase soybean production", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021 Publication	<1 %

20	www.frontiersin.org Internet Source	<1 %
21	repository.pertanian.go.id Internet Source	<1 %
22	repozitorij.sfzg.unizg.hr Internet Source	<1 %
23	journal.ipb.ac.id Internet Source	<1 %
24	jurnal.untirta.ac.id Internet Source	<1 %
25	Submitted to Padjadjaran University Student Paper	<1 %
26	jurnal.polbangtan-bogor.ac.id Internet Source	<1 %
27	www.jurnal.umsb.ac.id Internet Source	<1 %
28	journal.ubb.ac.id Internet Source	<1 %
29	jpp.polije.ac.id Internet Source	<1 %
30	pasca.unila.ac.id Internet Source	<1 %
31	protan.studentjournal.ub.ac.id Internet Source	<1 %

32	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
33	www.jurnal.una.ac.id Internet Source	<1 %
34	core.ac.uk Internet Source	<1 %
35	nanopdf.com Internet Source	<1 %
36	ramsonsitorus.blogspot.com Internet Source	<1 %
37	repository.unpas.ac.id Internet Source	<1 %
38	hortikultura.litbang.pertanian.go.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On