

PENGARUH KOMBINASI KONSORSIUM BAKTERI DARI RIMPANG NANAS DAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS) DENGAN PUPUK ORGANONITROFOS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN BUNGA KOL (*Brassica oleracea* L.)

THE EFFECT OF COMBINATION BACTERIA CONSORTIUM FROM PINEAPPLE RHIZOME AND EMPTY FRUITS OF PALM OIL WITH ORGANONITROFOS FERTILIZER ON THE GROWTH AND PRODUCTION OF CAULIFLOWER (*Brassica oleracea* L.)

Scolastika Viola Febriant, Dermiyati*, Radix Suharjo, Sri Yusnaini, dan Ainin Niswati

Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: dermiyati.1963@fp.unila.ac.id

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 21 September 2023

Direvisi: 2 November 2023

Disetujui: 15 Desember 2023

KEYWORDS:

Bacterial consortium, cauliflower, organonitrophos

KATA KUNCI:

Bunga kol, konsorsium bakteri, organonitrofos

ABSTRACT

Increased productivity of cauliflower can be done by applying a bacteria consortium of pineapple rhizome and Oil Palm Empty Fruit Bunches (OPEFB) with organonitrophos fertilizer. This study aims to determine the effect of a consortium of pineapple rhizome bacteria and OPEFB with organonitrophos fertilizer on the growth and production of cauliflower. The study was designed in a 4×3 factorial design in a Randomized Block Design with 3 replications. The first factor is the pineapple rhizome bacteria consortium and OPEFB (without the bacteria consortium, the pineapple rhizome bacteria consortium, the OPEFB bacterial consortium, and the pineapple rhizome bacteria consortium + OPEFB), the second factor is organonitrophos fertilizers (without organonitrophos, sterile organonitrophos and non-sterile organonitrophos). The data of the treatment mean was tested by Duncan Multiple Range Test (DMRT) at 5% level. The results showed that the consortium of bacterial isolates from pineapple rhizomes gave the best results on flower weight and soil pH. Non-sterile organonitrophos fertilizer gave the best results on the observed variables of plant height, wet weight of the stover, dry weight of the stover, flowering age, flower weight, and flower diameter. There was an interaction between the consortium of pineapple rhizome bacteria and sterile organonitrophos fertilizer on root wet weight, root dry weight, and P-available soil. The treatment of the bacterial consortium with the combination of pineapple rhizome and OPEFB with non-sterile organonitrophos fertilizer can be recommended for application in the field.

ABSTRAK

Peningkatan produktivitas bunga kol dapat dilakukan dengan cara mengaplikasikan konsorsium bakteri rimpang nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dengan pupuk organonitrofos. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi konsorsium bakteri Rimpang Nanas dan TKKS dengan pupuk organonitrofos terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bunga kol. Penelitian dirancang secara faktorial 4×3 dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah konsorsium bakteri rimpang nanas dan TKKS (tanpa konsorsium bakteri, konsorsium bakteri rimpang nanas, konsorsium bakteri TKKS, dan konsorsium bakteri rimpang nanas + TKKS), faktor kedua adalah pupuk organonitrofos (tanpa pupuk organonitrofos, pupuk organonitrofos steril dan pupuk organonitrofos non-steril). Data nilai tengah perlakuan diuji dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsorsium isolat bakteri dari rimpang nanas memberikan hasil terbaik pada bobot bunga dan pH tanah. Pupuk organonitrofos non-steril memberikan hasil terbaik pada variabel pengamatan tinggi tanaman, bobot basah brangkas, bobot kering brangkas, usia berbunga, bobot bunga, dan diameter bunga. Terdapat interaksi antara Konsorsium bakteri rimpang nanas dan pupuk organonitrofos steril terhadap bobot basah akar, bobot kering akar, dan P-tersedia tanah. Perlakuan konsorsium bakteri kombinasi rimpang nanas dan TKKS dengan pupuk organonitrofos non-steril dapat direkomendasikan untuk diaplikasikan di lapang.

1. PENDAHULUAN

Bunga kol (*Brassica oleracea* L.) merupakan sayuran yang memiliki nilai ekonomi tinggi yang banyak diminati oleh masyarakat. Tingginya nilai ekonomi dan minat terhadap bunga kol tidak diikuti dengan peningkatan produksi bunga kol yang dihasilkan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2018), tahun 2017, produksi bunga kol mencapai 152.869 ton, sedangkan pada tahun 2018 terjadi penurunan produksi menjadi 152.135 ton. Penurunan produksi bunga kol dapat ditanggulangi dengan meningkatkan produktivitas. Peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan pengelolaan unsur hara yang tepat untuk meningkat kesuburan tanah, melalui pengaplikasian pupuk.

Pupuk organik memiliki kelemahan yang menyebabkan petani cenderung memilih menggunakan pupuk anorganik. Kelemahan pupuk organik adalah proses pelepasan haranya lambat, sehingga ketersediaan hara pada pupuk organik tergolong rendah. Lambatnya proses pelepasan unsur hara dari pupuk organik dapat diatasi dengan penambahan mikroorganisme (Sentana, 2010). Penambahan mikroorganisme tertentu dalam bentuk pupuk hayati mampu meningkatkan proses penguraian bahan organik yang belum terdekomposisi secara sempurna menjadi pupuk organik yang berguna bagi tanaman (Benbi & Richter, 2002).

Pupuk hayati mengandung satu atau beberapa jenis mikroorganisme yang bermanfaat. Kumpulan dari sejumlah mikroorganisme yang sejenis sehingga membentuk suatu komunitas dari sejumlah populasi yang berbeda disebut konsorsium (Presscot *et al.*, 2003). Penggunaan konsorsium bakteri sebagai pupuk hayati dalam budidaya tanaman diharapkan dapat bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah sehingga mampu menjaga ketersediaan hara dalam tanah. Konsorsium bakteri dapat diperoleh dari berbagai media, beberapa di antaranya dapat diperoleh dari ekstrak Rimpang Nanas (RN) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). Berdasarkan hasil penelitian Dermiyati *et al.* (2019), diperoleh 4 jenis isolat BPF dari suspensi MOL RN dan 7 jenis isolat BPF dari suspensi MOL TKKS memiliki kemampuan melarutkan fosfat yang terikat di tanah.

Pada dasarnya, mikroorganisme membutuhkan bahan organik sebagai sumber substrat dalam aktivitasnya (Saidy, 2018). Hal tersebut berlaku juga bagi konsorsium isolat bakteri yang berasal dari RN dan TKKS. Penambahan konsorsium bakteri dapat mengakibatkan kompetisi antara konsorsium bakteri dengan mikroorganisme penambat N dan pelarut P yang terdapat dalam pupuk organonitrofos. Untuk menghindari hal tersebut, maka dilakukan proses sterilisasi terhadap pupuk organonitrofos. Bahan organik steril yang tidak berisi berbagai macam mikroorganisme dapat dimanfaatkan sepenuhnya oleh konsorsium isolat bakteri dari RN dan TKKS, sehingga kemampuannya dalam melarutkan fosfat dalam tanah dapat lebih optimal. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kombinasi konsorsium bakteri dari Rimpang Nanas dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dengan pupuk organonitrofos terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bunga kol.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Laboratorium Lapangan Terpadu (LTPD) Fakultas Pertanian Universitas Lampung, bulan Juli sampai Oktober 2020. Analisis sifat kimia tanah dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah dan peremajaan Konsorsium Bakteri di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Data dianalisis dengan sidik ragam dan perbedaan nilai tengah perlakuan diuji dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%.

Media tanam yang digunakan yaitu tanah disterilisasi dengan metode pengukusan selama 4 jam. Benih bunga kol yang digunakan adalah benih varietas MONA F1. Pupuk organonitrofos diaplikasikan sebelum dilakukan penanaman bibit bunga kol, diaplikasikan sebanyak 20ton ha⁻¹ atau 70gtan⁻¹. Pembuatan suspensi isolat bakteri dilakukan dengan memanen isolat bakteri menggunakan jarum ose kemudian dimasukkan ke dalam larutan fisiologis lalu dihomogenkan dengan menggunakan vorteks mixer. Konsorsium isolat bakteri terpilih dari rimpang nanas terdiri dari kode isolat An.N(2)50.12 K5, S.N(1)50.12 PKr 5, dan A.N(3) 50. 12PKr5. Konsorsium isolat bakteri terpilih dari TKKS dengan kode isolat A.S(2) 50.8B(8), AN. S (3) 50.12P(8), S.S (2) 50.12PB (8).

Konsorsium isolat bakteri diaplikasikan pada tanaman dengan mengaplikasikan 250 ml suspensi isolat bakteri terpilih. Aplikasi konsorsium bakteri dilakukan sebanyak tiga kali pada 8, 15, dan 22 HST. Pupuk dasar yang diberikan berupa pupuk urea, pupuk SP-36, dan pupuk KCl. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman yang dilakukan dua kali sehari, penyiangan gulma yang dilakukan secara manual dengan tangan, serta pengendalian hama dan penyakit yang dilakukan dengan metode mekanik dan kimia dengan menyemprotkan Pestisida Fastac® 15 EC. Pemanenan dilakukan pada saat tanaman berumur 65 HST. Pengamatan dilakukan terhadap variabel pertumbuhan dan produksi tanaman bunga kol.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengaruh Aplikasi Konsorsium Bakteri dan Pupuk Organonitrofos terhadap Pertumbuhan Tanaman Bunga Kol (*Brassica oleracea* L.)

Berdasarkan hasil analisis ragam (Tabel 1), konsorsium bakteri tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bunga kol. Sedangkan perlakuan pupuk organonitrofos memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman bunga kol. Hasil uji DMRT 5% (Tabel 2), tinggi tanaman bunga kol lebih baik pada perlakuan organonitrofos non-sterilisasi (O₂) dibandingkan dengan perlakuan tanpa organonitrofos (O₀), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk organonitrofos sterilisasi (O₁). Namun masih memberikan hasil yang paling baik diantara perlakuan lainnya dengan rata-rata tinggi tanaman sebesar 41,28cm.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (Tabel 1) perlakuan konsorsium bakteri tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman bunga kol. Sedangkan perlakuan pupuk organonitrofos memberikan pengaruh yang nyata pada jumlah daun tanaman bunga kol. Berdasarkan hasil uji DMRT 5% (Tabel 2), jumlah daun bunga kol pada perlakuan organonitrofos

Tabel 1. Rekapitulasi hasil analisis ragam pengaruh aplikasi konsorsium bakteri serta pupuk organonitrofos dan interaksinya terhadap variabel pengamatan

Variabel pengamatan	Perlakuan		Interaksi (KxO)
	Konsorsium bakteri (K)	Organonitrofos(O)	
Tinggi tanaman	tn	*	tn
Jumlah daun	tn	*	tn
Usia Berbunga	tn	*	tn
Bobot Bunga	*	*	tn
Diameter Bunga	tn	*	tn
Bobot basah brangkasan	tn	*	tn
Bobot kering brangkasan	tn	*	tn
Panjang Akar	tn	*	tn
Bobot basah akar	*	*	*
Bobot kering akar	*	*	*

Keterangan: tn= tidak nyata; *= nyata pada taraf 5%

yang disterilisasi (O_1) memberikan hasil yang paling baik dengan rata-rata jumlah daun sebanyak 20,08 helai dibandingkan dengan perlakuan tanpa organonitrofos (O_0) dan perlakuan organonitrofos non-sterilisasi (O_2).

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa perlakuan konsorsium bakteri tidak berpengaruh nyata terhadap bobot basah dan bobot kering brangkasan tanaman bunga kol. Sedangkan perlakuan pupuk organonitrofos memberikan pengaruh yang nyata pada bobot basah dan bobot kering brangkasan bunga kol. Hasil uji DMRT 5% (Tabel 2), bobot basah brangkasan bunga kol memberikan hasil lebih tinggi pada perlakuan organonitrofos yang disterilisasi (O_2) dibandingkan dengan perlakuan tanpa organonitrofos (O_0), tetapi tidak berbeda nyata dengan dibandingkan dengan perlakuan pupuk organonitrofos steril (O_1). Bobot kering brangkasan dengan perlakuan perlakuan organonitrofos yang disterilisasi (O_2) dibandingkan dengan perlakuan tanpa organonitrofos (O_0), tetapi tidak berbeda nyata dengan dibandingkan dengan perlakuan pupuk organonitrofos steril (O_1).

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (Tabel 1), terdapat interaksi antar perlakuan konsorsium bakteri dengan pupuk organonitrofos terhadap bobot basah dan bobot kering akar. Berdasarkan hasil uji DMRT 5% (Tabel 4), interaksi antara perlakuan konsorsium bakteri rimpang nanas (K_1) dengan pupuk organonitrofos steril (O_1) memberikan hasil terbaik dengan nilai bobot basah akar sebesar 50,13 g tan⁻¹. Pada variabel pengamatan bobot kering akar (Tabel 5), interaksi antara perlakuan konsorsium bakteri rimpang nanas (K_1) dengan pupuk organonitrofos steril (O_1) memberikan hasil terbaik dengan nilai bobot basah akar sebesar 34,00 g tan⁻¹.

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan konsorsium bakteri tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar tanaman bunga kol. Sedangkan pupuk organonitrofos memberikan pengaruh yang nyata pada panjang akar tanaman bunga kol. Hasil uji DMRT 5% terhadap panjang akar dengan perlakuan organonitrofos memberikan hasil paling tinggi dengan nilai panjang akar 22,82cm dibandingkan dengan perlakuan tanpa organonitrofos (O_0) dan Organonitrofos non-steril (O_2).

Tabel 2. Pengaruh pupuk organonitrofos terhadap berbagai variabel performa tanaman Bunga Kol (*Brassica oleracea* L)

Perlakuan	Variabel Pengamatan							
	TT (cm)	JD (helai)	BBB (g tan ⁻¹)	BKB (g tan ⁻¹)	PA (cm)	UB (HST)	DB (cm)	BB (g tan ⁻¹)
Tanpa Organonitrofos (O_0)	23,13a	9,92a	83,20a	26,92a	14,33a	17,00a	1,47a	3,18a
Organonitrofos steril (O_1)	41,12b	20,08c	188,98b	54,85b	22,82c	47,08b	8,21b	69,17b
Organonitrofos non-steril (O_2)	41,28b	19,5b	197,58b	56,67b	18,58b	47,58b	8,53b	71,72b

Keterangan: TT= Tinggi tanaman; JD= Jumlah daun; BBB= Bobot basah brangkasan; BKB= Bobot kering brangkasan; PA= Panjang akar; UB= Usia Berbunga; DB= Diameter bunga; BB= Bobot bunga; nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%, huruf kecil dibaca secara vertikal.

Tabel 3. Pengaruh konsorsium bakteri terhadap bobot bunga tanaman Bunga Kol (*Brassica oleracea* L)

Perlakuan	Bobot Bunga (g tan ⁻¹)
Tanpa Konsorsium Bakteri (K_0)	49,58a
Konsorsium Bakteri Rimpang Nanas (K_1)	39,13a
Konsorsium Bakteri TKKS (K_2)	38,14a
Konsorsium Bakteri Kombinasi (K_3)	65,23b

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

Tabel 4. Pengaruh aplikasi konsorsium bakteri dan pupuk organonitrofos terhadap bobot basah akar (g tan^{-1})

Pupuk Organonitrofos	Konsorsium Bakteri			
	Tanpa Konsorsium Bakteri (K_0)	Konsorsium Bakteri Rimpang Nanas (K_1)	Konsorsium Bakteri TKKS (K_2)	Konsorsium Bakteri Kombinasi (K_3)
Tanpa Organonitrofos (O_0)	17,20a A	19,20a A	16,93a A	19,73a A
Organonitrofos Steril (O_1)	40,20a B	50,13b B	42,93a B	43,53a B
Organonitrofos Non-steril (O_2)	50,13b B	49,89b B	39,67a B	47,40b B

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%, huruf kecil dibaca horizontal dan huruf kapital dibaca vertikal.

Tabel 5. Pengaruh aplikasi konsorsium bakteri dan pupuk organonitrofos terhadap bobot kering akar (g tan^{-1})

Pupuk Organonitrofos	Konsorsium Bakteri			
	Tanpa Konsorsium Bakteri (K_0)	Konsorsium Bakteri Rimpang Nanas (K_1)	Konsorsium Bakteri TKKS (K_2)	Konsorsium Bakteri Kombinasi (K_3)
Tanpa Organonitrofos (O_0)	12,87ab A	15,47b A	14,13ab A	12,60a A
Organonitrofos Steril (O_1)	26,10a B	34,00b B	27,27a B	30,40b B
Organonitrofos Non-steril (O_2)	33,13b C	32,80b B	22,60a B	32,93b B

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%, huruf kecil dibaca horizontal dan huruf kapital dibaca vertikal.

Pupuk organonitrofos memberikan hasil berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, bobot basah, dan bobot kering brangkasan. Pupuk organonitrofos mengandung unsur hara N dan P yang tinggi, serta mengandung C-organik yang cukup tinggi (Nugroho *et al.*, 2012). Unsur hara N dibutuhkan tanaman dalam fase vegetatif. Nitrogen juga membantu tanaman dengan pertumbuhan yang cepat, meningkatkan produksi biji dan buah, serta meningkatkan kualitas tanaman daun dan hijauan. Unsur ini mempunyai peranan yang penting dalam pertumbuhan dan perkembangan semua jaringan hidup (Dermiyati, 2017). Menurut Karnomo (1989), fosfat dan nitrogen dapat mendorong pertumbuhan akar dengan merangsang pembentukan bulu-bulu akar. Hal tersebut menyebabkan unsur hara dan air dapat terserap secara maksimal. Sehingga mampu meningkatkan jumlah daun dan panjang akar pada tanaman bunga kol. Dalam penelitian Putra (2017), pemberian pupuk Organonitrofos 100% tanpa pupuk NPK menghasilkan pertumbuhan dan produksi jagung manis lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol.

Unsur hara N dan P termasuk dalam unsur hara makro yang sangat dibutuhkan dalam pertumbuhan dan produksi tanaman. Nitrogen merupakan bagian dari klorofil, pigmen hijau tanaman yang bertanggung jawab untuk fotosintesis (Dermiyati, 2017). Nitrogen juga merupakan unsur penting dalam pembentukan protoplasma, protein, dan asam-asam nukleat. Unsur ini mempunyai peranan yang penting dalam pertumbuhan dan perkembangan semua jaringan hidup (Brady & Weil, 2002). Proses fotosintesis berkaitan erat dengan penyerapan unsur hara tanaman. Semakin laju fotosintesis, maka penyerapan unsur hara juga turut meningkat (Rao, 1999). Meningkatnya penyerapan unsur hara oleh tanaman akan mengoptimalkan proses pertumbuhan dan

produksi tanaman, sehingga mempercepat proses berbunga pada tanaman. Fosfor juga memiliki bagian penting dalam proses fotosintesis. Fosfor membantu dalam mengubah energi cahaya menjadi energi kimia. Fosfor memberikan efek pertumbuhan yang cepat, serta mendorong pertumbuhan tanaman dan akar (Dermiyati, 2017).

Perlakuan antara konsorsium bakteri rimpang nanas (K_1) dengan pupuk organonitrofos steril (O_1) berpengaruh nyata dalam meningkatkan bobot basah dan bobot kering akar (g tan^{-1}). Hal ini dapat disebabkan karena bahan organik yang berada dalam pupuk organonitrofos yang disterilisasi dapat sepenuhnya dimanfaatkan oleh konsorsium bakteri dari rimpang nanas. Selain itu, mikroorganisme dalam pupuk organonitrofos yang mati akibat proses sterilisasi dapat menjadi substrat tambahan bagi konsorsium bakteri dari rimpang nanas. Menurut Simanungkalit & Suriadikarta (2006), sel yang berasal dari mikroorganisme yang mati akan dimanfaatkan oleh mikroorganisme lain sebagai substrat untuk memperoleh energi dalam melakukan aktivitasnya dalam menambat N maupun melarutkan P.

3.2 Pengaruh Aplikasi Konsorsium Bakteri dan Pupuk Organonitrofos terhadap Produksi Tanaman Bunga Kol (*Brassica oleracea* L.)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (Tabel 1) konsorsium bakteri tidak berpengaruh nyata terhadap usia berbunga tanaman bunga kol. Sedangkan perlakuan pupuk organonitrofos memberikan pengaruh yang nyata pada usia berbunga tanaman bunga kol. Berdasarkan hasil uji DMRT 5% (Tabel 2), usia berbunga tanaman bunga kol memberikan hasil yang lebih baik pada perlakuan organonitrofos yang non-sterilisasi (O_2) dibandingkan dengan perlakuan tanpa organonitrofos (O_0), tetapi tidak berbeda nyata dengan dibandingkan dengan perlakuan pupuk organonitrofos disterilisasi (O_1).

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan konsorsium bakteri dan pupuk organonitrofos berpengaruh nyata terhadap bobot bunga, namun tidak terdapat interaksi antara keduanya. Berdasarkan hasil uji DMRT 5% (Tabel 2), perlakuan konsorsium bakteri kombinasi rimpang nanas dan TKKS (K_3) memberikan pengaruh paling baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya dengan nilai bobot bunga sebesar $65,23 \text{ g tan}^{-1}$. Bobot bunga tanaman bunga kol pada perlakuan pupuk organonitrofos non-steril (O_2) memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa organonitrofos (O_0), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan organonitrofos steril (O_1).

Pada variabel diameter bunga, perlakuan konsorsium bakteri tidak berpengaruh nyata. Sedangkan perlakuan pupuk organonitrofos memberikan pengaruh yang nyata. Berdasarkan hasil uji DMRT 5% (Tabel 2), perlakuan pupuk organonitrofos non-steril (O_2) memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa organonitrofos (O_0), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan organonitrofos steril (O_1).

Berdasarkan penelitian, perlakuan konsorsium bakteri berpengaruh dalam meningkatkan bobot bunga tanaman bunga kol. Berdasarkan penelitian Ilmiasari (2020), terdapat 46,86% isolat bakteri rimpang nanas yang mampu melarutkan fosfat agar tersedia bagi tanaman. Isolat Bakteri yang berasal dari TKKS memiliki kemampuan untuk melarutkan fosfat yang berbeda-beda dan berpotensi memacu pertumbuhan (Yosita, 2020). Unsur P memacu pendewasaan tanaman, pembungaan, serta pertumbuhan dan perkembangan akar yang berpengaruh terhadap bobot bunga kol.

Pupuk organonitrofos dibuat dari berbagai bahan organik diantaranya adalah kotoran sapi, limbah padat industri *Monosodium Glutamate* (MSG), serbuk sabut kelapa, janjang kelapa sawit, abu hasil pembakaran tahu, serta dalam proses dekomposisinya ditambahkan mikroorganisme penambat N dan pelarut P (Dermiyati, 2017). Bahan organik yang dimanfaatkan konsorsium bakteri digunakan sebagai sumber nutrisi untuk aktivitasnya dalam melarutkan P agar tersedia bagi tanaman.

3.3 Uji Korelasi Beberapa Variabel Pengamatan Pertumbuhan dengan Variabel Pengamatan Produksi

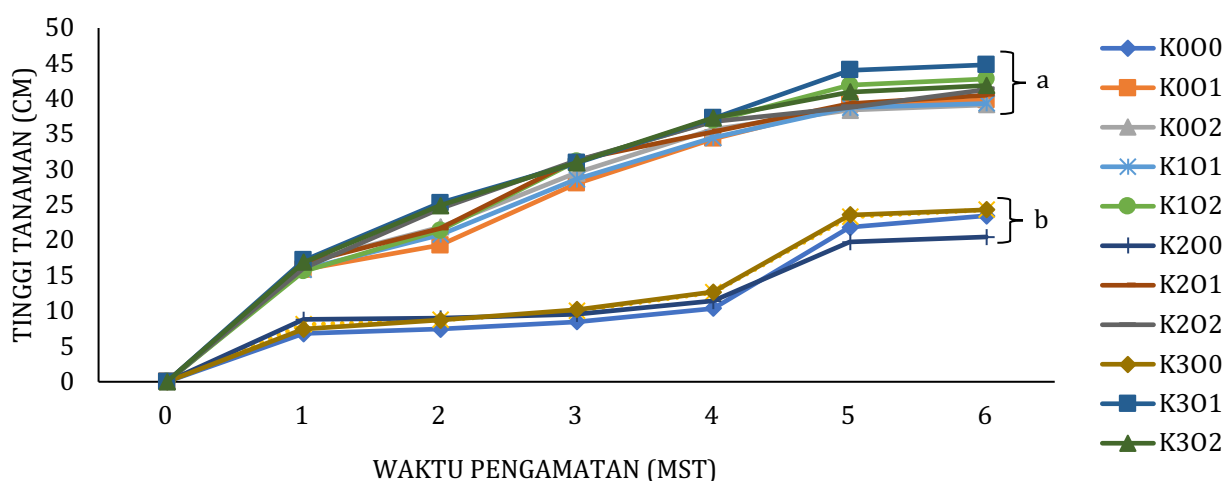
Jumlah daun berkorelasi negatif dengan usia berbunga, namun berkorelasi positif dengan bobot bunga, diameter bunga, bobot kering brangkasan, dan bobot kering akar. Bobot kering brangkasan berkorelasi negatif dengan usia berbunga, namun berkorelasi positif dengan bobot bunga, diameter bunga, dan bobot kering akar. Panjang akar berkorelasi negatif dengan usia berbunga, namun berkorelasi positif dengan diameter bunga. Bobot kering akar berkorelasi negatif dengan usia berbunga, namun berkorelasi positif dengan bobot bunga, diameter bunga, dan bobot kering brangkasan.

Jumlah daun berkorelasi nyata dengan usia berbunga, bobot bunga, diameter bunga, bobot kering brangkasan, dan bobot kering akar. Semakin banyak jumlah daun yang terdapat pada tanaman, maka akan semakin tinggi bobot bunga, diameter bunga, bobot kering brangkasan, dan bobot kering akar yang dihasilkan. Namun, semakin banyak jumlah daun akan mempersingkat waktu pembungaan pada tanaman bunga kol. Hal tersebut disebabkan karena proses fotosintesis yang terjadi pada daun sangat berpengaruh terhadap perkembangan tanaman bunga kol. Semakin banyak jumlah daun yang terdapat pada tanaman maka proses fotosintesis akan semakin meningkat, karena semakin banyak klorofil maka akan semakin banyak cahaya yang diserap dan semakin banyak pula energi yang akan dihasilkan (Nugroho, 2015).

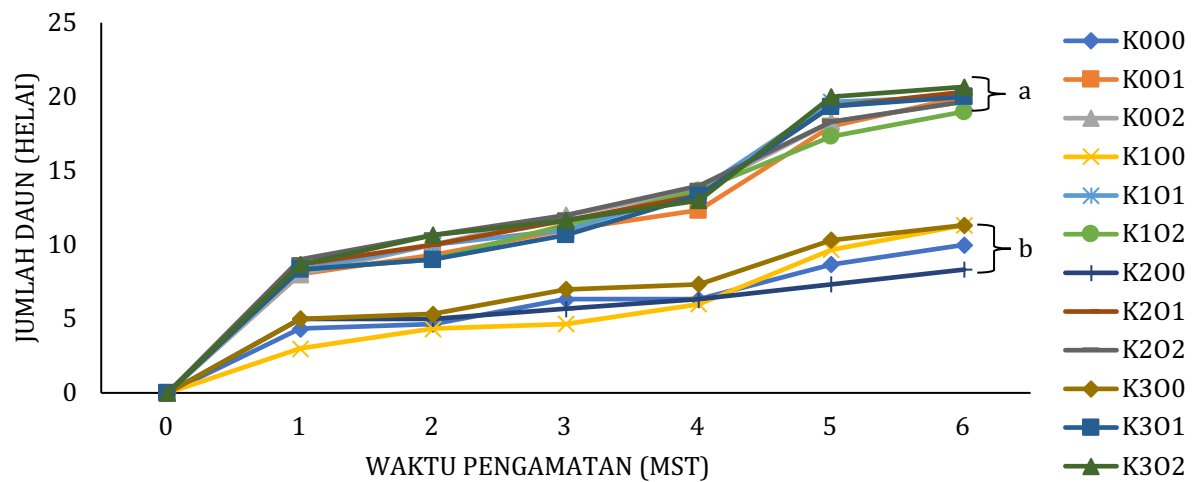
Tabel 6. Uji korelasi beberapa variabel pengamatan pertumbuhan dengan variabel pengamatan produksi

Variabel	Koefisien Korelasi (r)				
	UB	BB	DB	BKB	BKA
Jumlah daun 6 MST	-0,94*	0,91*	0,91*	0,97*	0,89*
Bobot kering brangkasan	-0,96*	0,92*	0,91*	-	0,90*
Panjang Akar	-0,79*	0,63*	0,62*	0,71*	0,57*
Bobot kering akar	-0,81*	0,89*	0,88*	0,90*	-

Keterangan: * = Berkorelasi nyata pada taraf 5%; tn= Berkorelasi tidak nyata pada taraf 5%; UB= Usia Berbunga; BB= Bobot Bunga; DB= Diameter Bunga; BKB= Bobot Kering Brangkasan; BKA= Bobot Kering Akar



Gambar 1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman bunga kol dengan perlakuan konsorsium bakteri dan pupuk organonitrofos pada 1 MST, 2 MST, 3 MST, 4 MST, 5 MST, dan 6 MST (a = Perlakuan dengan pupuk organonitrofos, b = Perlakuan tanpa pupuk organonitrofos).



Gambar 2. Grafik jumlah daun tanaman bunga kol dengan perlakuan konsorsium bakteri dan pupuk organonitrofos pada 1 MST, 2 MST, 3 MST, 4 MST, 5 MST, dan 6 MST (a = perlakuan dengan pupuk organonitrofos, b = perlakuan tanpa pupuk organonitrofos).

Konsorsium bakteri yang aplikasikan sedikit memberi pengaruh dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bunga kol. Hal tersebut dapat disebabkan karena konsorsium bakteri yang diberikan belum dapat berkembang secara baik dikarenakan penguapan pada media tanam yang mengakibatkan konsorsium bakteri yang ditambahkan tidak mampu beradaptasi dan berkembang pada media tanam. Menurut Iswandi *et al.* (1995), beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme tanah adalah tersedianya unsur hara yang cukup, pH tanah yang sesuai, aerasi dan drainase yang baik, air yang cukup, serta sumber energi (bahan organik) yang cukup.

Selain itu, pupuk organonitrofos merupakan pupuk organik yang sudah mengandung unsur hara P yang tinggi. Menurut Saidy (2018), pelarutan fosfat secara biologis terjadi karena mikroorganisme menghasilkan enzim fosfatase. Enzim fosfatase merupakan enzim yang akan dihasilkan apabila ketersediaan fosfat rendah. Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui bahwa dikarenakan pupuk organonitrofos sudah mengandung unsur P yang tinggi, mengakibatkan tidak adanya aktivitas konsorsium bakteri dalam melarutkan fosfat. Pupuk organonitrofos dengan formula baru juga sudah tidak mengandung batuan fosfat alam, sehingga konsorsium bakteri yang ditambahkan menjadi tidak aktif karena tidak terdapat bahan yang sesuai yang dapat mendukung aktivitasnya dalam melarutkan fosfat. Proses pelarutan fosfat dari bahan yang sukar larut, berkaitan dengan kemampuan mikroorganisme dalam menghasilkan enzim fosfatase (Suliasih, 2012).

4. KESIMPULAN

Aplikasi konsorsium isolat bakteri kombinasi rimpang nanas dan TKKS (K_3) memberikan hasil terbaik pada produksi tanaman bunga kol (bobot bunga), dibandingkan dengan perlakuan konsorsium bakteri TKKS (K_2) dan konsorsium bakteri rimpang nanas (K_1). Aplikasi pupuk organonitrofos non-steril (O_2) memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan dan produksi tanaman bunga kol (tinggi tanaman, bobot basah brangkas, bobot kering brangkas, usia berbunga, bobot bunga, dan diameter bunga), dibandingkan dengan perlakuan tanpa organonitrofos (O_0) dan pupuk organonitrofos steril (O_1). Terdapat interaksi antara Konsorsium bakteri rimpang nanas (K_1) dan Pupuk organonitrofos steril (O_1) yang memberikan hasil terbaik pada variabel bobot basah akar dan bobot kering akar. Perlakuan konsorsium bakteri kombinasi rimpang nanas dan TKKS (K_3) dengan

pupuk organonitrofos non-steril (O₂) direkomendasikan untuk diaplikasikan di lapang dikarenakan keduanya mampu meningkatkan produksi tanaman bunga kol berdasarkan pengamatan bobot bunga kol

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2018. *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Indonesia 2018*. Badan Pusat Statistik. Jakarta. 26 hlm.
- Benbi, D.K., & J. Richter. 2002. A critical review of some approaches to modelling nitrogen mineralization. *Biology and Fertility of Soils*. 35 (1):168–183.
- Brady, R. & Weil. 2002. *Nature and Properties of Soil*. Academic Press. New York. 960 hlm.
- Dermiyati. 2017. *Pupuk Organik; "Organonitrofos dan Implementasinya"*. Plantaxia. Yogyakarta. Hlm 3-11.
- Dermiyati, R. Suharjo, M. Telaumbanua, Y. Ilmiasari, R. Yosita, R.M. Annisa, A.W. Sari, A.P. Andayani, & D.M. Yulianti. 2019. Population of phosphate solubilizing bacteria in the liquid organic fertilizer created from palm oil bunches and pineapple rhizome. *Biodiversitas*. 20 (11): 3315–3321.
- Ilmiasari, Y. 2020. Kemelimpahan, Karakterisasi, dan Kemampuan Mikroorganisme Lokal Asal Rimpang Nanas Sebagai Antagonis Jamur *Phytophthora nicotianae* Serta Pemacu Pertumbuhan Tanaman. *Tesis*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 55 hlm.
- Karnomo. 1989. Pengantar Produksi Tanaman Agronomi. *Diktat*. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. 34 hlm
- Nugroho, S.G., Dermiyati, J. Lumbanraja, S. Triyono, H. Ismono, Y. T. Sari, & E. Ayuandari. 2012. Optimum ratio of fresh manure and grain size of phosphate rock mixture in a formulated compost for organomineral NP fertilizer. *Journal of Tropical Soils*. 17 (2): 121–128.
- Nugroho, W.S. 2015. Penerapan standar warna daun sebagai upaya identifikasi status hara (N) tanaman jagung (*Zea mays* L.) pada tanah regosol. *Agro Science*. 3 (1): 8–15.
- Prescott, L.J. Harley, & D.A. Klein. 2003. *Microbiology (International Edition)*. Academic Press. New York. 32 hlm.
- Putra, I.P. 2017. Pengaruh Pupuk Organonitrofos dan Kombinasinya dengan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays* Saccharata) pada Tanah Ultisol Taman Bogo Lampung Timur. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 51 hlm
- Rao, N.S. 1999. *Soil Microbiology*. Science Publishers, Inc. United State of America. Hal. 334–339.
- Saidy, A.R. 2018. *Bahan Organik Tanah: Klasifikasi, Fungsi dan Metode Studi*. Lambung Mangkurat University Press. Banjarmasin. 62 hlm.
- Sentana, S. 2010. Pupuk organik, peluang, dan kendalanya. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia*. Yogyakarta. Hal 1–5.
- Simanungkalit, R.D.M. & D.A. Suriadikarta. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 10 hlm.
- Suliasih. 2012. Pelarutan batuan fosfat oleh bakteri pelarut fosfat dan kemampuannya dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum*). *Jurnal Teknik Lingkungan*. 1 (1): 21–29.
- Yosita, R. 2020. Kemelimpahan, karakterisasi, dan kemampuan mikroorganisme lokal asal tandan kosong kelapa sawit sebagai antagonis jamur ganoderma boninense dan pemacu pertumbuhan tanaman. *Tesis*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. Hal. 59-60.