**PENGARUH TAKARAN PGPR DAN MACAM PUPUK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL OKRA MERAH DI LAHAN**

**PASIR PANTAI**

**THE EFFECT OF PGPR DOSSAGE AND KIND OF FERTILIZERS ON GROWTH AND YIELD OF RED OKRA IN COASTAL SANDY LAND**

**Dian Wahyudi1) Umul Aiman2) Tyastuti Purwani3)**

1Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Yogyakarta

2Dosen Dra. Umul Aiman, M.Si. dan 3)Ir. Tyastuti Purwani, M.P.

E-mail : dianwahyudi029@gmail.com

**ABSTRACT**

*As Indonesian coastline is vastly stretched, beach sand soil which is potentially utilized to intensively expand valuable crop production such us red okra is enormously abundant. To agronomically and economically produce the vegetable on the marginal land, cultivation engineering is on-demand, among which are appropriate application of PGPR and numerous fertilizers. The purposes of the study were to discover impacts of diverse PGPR treatment doses and fertilizers as well as interaction in between on growth and yield of Red Okra planted on beach sand soil. The research was carried out at beach sand soil of Karangwuni village located in Wates, Kulon Progo regency throughout April to June 2019. The experiment it self was a two-factor trial set in a Randomized Complete Block Design (RCBD) with four treatment levels and three replications for each. The first factor was PGPR solution concentration (0%, 10%, 20% and 30%), and the other was fertilizers application consisted of recommended syntethic fertilizer, livestock manure, green fertilizer of gamal, and orok-orok. The observed parameters were plant height, stem diameter, leaves number, flowering date, plant fresh and dry matter weight root volume, fruit weight, length and diameter, number of fruit of each plant per harvesting time. The findings conclude that there are interactions between the factors found in the length and diameter of okra. Overall, the application of 20% PGPR solution combined with livestock manure result the best yield and growt of red okra.*

**Keywords : red okra, beach sand land, PGPR, various fertilizers**

**Pendahuluan**

Peningkatan produksi sayuran sangat perlu ditingkatkan untuk kepentingan kebutuhan pangan dan kesehatan masyarakat. Budidaya sayuran di Indonesia sangat banyak macamnya termasuk tanaman okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Monch). Okra merupakan tanaman sayuran yang berasal dari India dengan nama asli *bhindi*, sedangkan di mancanegara tanaman okra dikenal dengan nama *lady fingers.* Okra memiliki nilai ekonomi yang tinggi dibandingkan tanaman sayuran lainnya, namun di Indonesia budidaya okra belum dilakukan secara berkelanjutan dan dalam sekala yang luas (Ministy of Eviromental and Forest, 2009).

Menurut Benchasri dan Serapong, (2012) buah okra memiliki kandungan gizi yang tinggi, kaya serat, antioksidan dan vitamin C. Buah okra tergolong buah yang mengeluarkan lendir karena mangandung musilane. Buah okra dapat dimanfaatkan sebagai sayur yang dapat dikonsumsi dengan cara direbus, digoreng atau diiris dan dikonsumsi secara langsung. Dalam 100 g buah okra terkandung 88% air, 2,1% protein, 0,2% lemak, 8% karbohidrat, 1,7% serat, dan 0,2% abu (Akanbi *et al*., 2010).

Untuk meningkatkan produksi tanaman maka perbaikan sifat-sifat fisika, kimia, dan biologi tanah harus dilakukan agar tanaman dapat tumbuh secara optimal. Perbaikan sifat-sifat tanah tersebut dapat dilakukan dengan pemberian bahan organik secara berkala berupa pupuk hijau, pengaplikasian PGPR dan bersama-sama dengan pemberian pupuk kimia.

Bahan organik memiliki peranan yang penting dalam memperbaiki sifat-sifat tanah dan pertumbuhan tanaman. Pengaruh bahan organik terhadap sifat-sifat tanah diantaranya memperbaiki struktur tanah, aerasi, permeabilitas dan daya ikat terhadap air. Pemberian bahan organik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui perangsangan pertumbuhan akar tanaman sehingga memperbaiki pertumbuhan tanaman. Pupuk hijau tumbuhan daun gamal (*Gliricedia sepium*) dan orok-orok (*Crotalaria juncea*) merupakan salah satu dari bahan pembenah tanah. Pupuk hijau sudah dikenal petani dari dulu, namun petani mulai meninggalkannya karena penggunaan pupuk anorganik yang lebih memberikan hasil yang langsung telihat nyata dari pada pupuk hijau. Penelitian Nugroho, (2013) penambahan pupuk hijau 5 ton/ha pada budidaya selada yang dikombinasikan dengan pupuk urea dapat meningkatkan indeks luas daun, bobot segar, bobot kering tanaman pada saat panen dan laju pertumbuhan tanaman.

*Plant Growth Promoting Rizobacteria* (PGPR) merupakan mikroorganisme tanah yang menguntungkan. PGPR hidup dan berkembang dengan baik pada tanah yang kaya akan bahan organik (Compant *et al.,* 2005 *cit.* A’yun *et al*., 2013). Bakteri ini diketahui aktif mengkolonisasi di daerah akar tanaman dengan memiliki tiga peran utama bagi tanaman yaitu sebagai biofertilizer, PGPR mampu mempercepat proses pertumbuhan tanaman melalui percepatan penyerapan unsur hara, sebagai biostimulan, PGPR dapat memacu pertumbuhan tanaman melalui produksi fitohormon dan sebagai bioprotektan, PGPR melindungi tanaman dari patogen (Rai, 2006).

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh A’yun *et al*., (2013), memperlihatkan bahwa aplikasi PGPR dengan konsentrasi 10 ml/l pada tanaman cabai rawit dapat meningkatkan produksi tanaman cabai, dan dapat meningkatkan tinggi tanaman cabai rawit.

**Materi dan Metode Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan pasir pantai di Dusun Kriyan, Desa Karangwuni, Kecamatan Wates, Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta pada bulan April sampai dengan Juni 2019 dengan ketinggian tempat ± 30 m dpl.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cangkul, pompa air+selang, tugal, pengaris, jangka sorong, timbangan, jerigen kapasitas 20 liter, LAF (Laminar Air Flow), petri dish, autoclave, jarum ose, gelas ukur, pipet ukur, pipet tetes, erlenmeyer, labu ukur, beker glass, oven, ember, timbangan, gunting, dan pisau.

Bahan yang digunakan meliputi gula 200 g, bekatul 1 kg, trasi 100 g, kapur dolomit 1 sendok makan, media nutrisi cair, media nutrisi agar, aquades, kapas, kertas payung, karet gelang, Okra Merah, konsorsium PGPR (K2K9K15C7) koleksi Umul Aiman dan Bambang Sriwijaya UMB Yogyakarta, pupuk hijau daun orok-orok, pupuk hijau daun gamal, pupuk kandang, pupuk NPK, bambu, mulsa plastik dan air.

Pelaksanaan penelitian meliputi Penyiapan dan Aplikasi PGPR, Penyiapan dan Aplikasi Pupuk Hijau, Penyemaian, Perisapan Lahan, Pemupukan, Penanaman, Pemeliharaan dan Pemanenan.

Variabel yang diamati meliputi variabel pertumbuhan dan variabel hasil. Variabel pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, saat berbunga, bobot segar brangkasan, bobot kering berangkasan, bobot segar akar, bobot kering akar. Pengamatan pertumbuhan dilakukan pada tanaman sampel dan tanaman korban. Variabel hasil meliputi panjang buah, diameter buah, jumlah buah pertanaman, bobot buah pertanamn, bobot buah setiap panen, dan bobot buah total.

Seluruh data yang diperoleh dari hasil pengamatan akan dianalisis mengunakan Analysis of Varian (ANOVA) pada taraf 5%. Bila terdapat beda nyata, analsis dilanjutkan dengan Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf 5%.

**Hasil dan Pembahasan**

**Tabel 1. Purata tinggi tanaman (cm) okra merah umur** **14-56 Hst pada berbagai**

**takaran PGPR dan berbagai macam pupuk**

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Tinggi tanaman (umur)** |
| **Pupuk** | **14** | **21** | **28** | **35** | **42** | **49** | **56** |
| Kimia | 11,87a | 16,15a | 20,76a | 28,78a | 45,20a | 52,97a | 65,92a |
| Kandang | 12,08a | 16,07a | 20,33a | 28,59a | 43,25a | 50,77a | 65,08a |
| Orok-orok | 11,95a | 15,77a | 20,02a | 27,29a | 40,63a | 47,61a | 62,79a |
| Gamal | 11,77a | 15,75a | 19,94a | 27,52a | 42,36a | 49,83a | 65,57a |
| Takaran |  |  |  |  |  |  |  |
| PGPR (%) |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 | 12,15p | 16,49p | 21,02p | 28,92p | 44,00p | 52,63p | 66,85p |
| 10 | 12,08p | 16,11p | 20,43p | 28,14p | 42,32p | 50,83p | 65,78p |
| 20 | 11,99p | 16,00p | 20,24p | 28,39p | 44,31p | 50,59p | 65,26p |
| 30 | 11,45p | 15,14p | 19,36p | 26,73p | 40,80p | 47,12p | 61,46p |

 Keterangan : Nilai Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

tidak berbeda nyata menurut uji F taraf α = 5%.

**Tabel 2. Purata jumlah daun okra merah umur 14-56 Hst pada berbagai takaran**

 **PGPR dan berbagai macam pupuk**

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Jumlah daun (umur)** |
| **Pupuk** | **14** | **21** | **28** | **35** | **42** | **49** | **56** |
| Kimia | 5,63a | 7,60a | 9,12a | 9,58a | 13,65a | 13,93a | 15,98a |
| Kandang | 5,38a | 6,98a | 8,73a | 9,35a | 11,02a | 13,02a | 16,28a |
| Orok-orok | 5,37a | 7,22a | 8,75a | 9,48a | 11,59a | 13,55a | 15,75a |
| Gamal | 5,55a | 7,33a | 8,85a | 9,80a | 11,77a | 13,58a | 16,02a |
| Takaran |  |  |  |  |  |  |  |
| PGPR (%) |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 | 5,58p | 7,45p | 9,05p | 9,87p | 11,77p | 13,97p | 16,23p |
| 10 | 5,43p | 7,32p | 8,78p | 9,20p | 11,07p | 13,00p | 16,35p |
| 20 | 5,52p | 7,25p | 8,82p | 9,81p | 13,64p | 13,61p | 15,87p |
| 30 | 5,40p | 7,12p | 8,80p | 9,33p | 11,55p | 13,50p | 15,58p |

Keterangan : Nilai Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

 tidak berbeda nyata menurut uji F taraf α = 5%.

Tinggi tanaman okra umur 24, 21, 28, 35, 42, 49, 56 hari setelah tanam menunjukkan perlakuan takaran PGPR dan macam pupuk tidak terjadi interaksi pada variabel tinggi tanaman. Hasil uji taraf α = 5% mengatakan pertambahan tinggi yang signifikan terjadi pada umur 5 Mst )Tabel 1). Pada jumlah daunpun juga tidak terjadi perbedaan (Tabel 2), pada awal pengamatan pertumbuhan masih cenderung seragam sehingga belum menunjukkan hasil yang berbeda nyata dikarenakan pupuk hijau membutuhkan proses dekomposisi untuk dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Sesuai dengan pernyataan Murbandono (2005) bahan organik dapat berperan langsung sebagai sumber hara tanaman setelah mengalami proses mineralisasi dan secara tidak langsung dapat menciptakan suatu kondisi lingkungan pertumbuhan tanaman yang

lebih baik dengan menyediakan hara untuk mendukung pertumbuhan tanaman serta peningkatan produksi tanaman. Sedangkan penelitian Manik (2019), menyatakan pupuk anorganik maupun organik dapat digunakan untuk meningkatkan produksi dan kualitas buah okra. Pemberian pupuk anorganik maupun organik mampu meningkatkan tinggi tanaman okra.

**Tabel 3. Purata diameter batang (cm) okra merah umur 14-56 Hst pada berbagai**

 **takaran PGPR dan berbagai macam pupuk**

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Diameter batang (umur)** |
| **Pupuk** | **14** | **21** | **28** | **35** | **42** | **49** | **56** |
| Kimia | 0,32a | 0,68a | 1,64a | 1,49a | 1,67a | 1,77a | 1,92a |
| Kandang | 0,30a | 0,63a | 0,96a | 1,47a | 1,71a | 1,84a | 1,96a |
| Orok-orok | 0,31a | 0,59a | 0,94a | 1,41a | 1,62a | 1,77a | 1,90a |
| Gamal | 0,29a | 0,61a | 0,98a | 1,56a | 1,69a | 1,79a | 1,95a |
| Takaran |  |  |  |  |  |  |  |
| PGPR (%) |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 | 0,31p | 0,63p | 1,00p | 1,51p | 1,68p | 1,77p | 1,92p |
| 10 | 0,31p | 0,64p | 1,00p | 1,45p | 1,73p | 1,85p | 2,00p |
| 20 | 0,31p | 0,64p | 0,99p | 1,56p | 1,68p | 1,80p | 1,91p |
| 30 | 0,29p | 0,59p | 1,52p | 1,40p | 1,59p | 1,75p | 1,88p |

Keterangan : Nilai Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

 tidak berbeda nyata menurut uji F taraf α = 5%.

Diameter batang tanaman okra umur 24, 21, 28, 35, 42, 49, 56 hari setelah tanam menunjukkan perlakuan takaran PGPR dan macam pupuk tidak terjadi interaksi pada variabel diameter batang. Hasil uji taraf α = 5% mengatakan pertambahan diameter yang signifikan terjadi pada umur 4 MST. Hal ini dikarenakan sepenuhnya pembesaran pada batang tanaman tidak hanya bergantung pada unsur hara yang diberikan pada tanaman melainkan adanya faktor internal tanaman itu sendiri serta faktor lingkungan yang berupa iklim, intensitas cahaya dan air yang ikut mendorong meningkatnya pembesaran diameter pada batang. Menurut Ramli (2014), fase vegetatif tanaman dilihat dari tinggi tanaman, jumlah daun serta jumlah cabang, yang akan berperan dalam bank fotosintat hasil dari fotosintesis sehingga mengakibatkan produksi tanaman menjadi lebih optimal.

**Tabel 4. Purata saat berbunga (Hst) okra merah pada berbagai takaran**

 **PGPR dan berbagai macam pupuk**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Macam Pupuk** | **Perlakuan takaran PGPR (%)** | **Purata** |
| **0** | **10** | **20** | **30** |
| Kimia | 38 | 38 | 38 | 38 | 38a |
| Kandang | 39 | 38 | 39 | 38 | 39a |
| Orok-orok | 38 | 39 | 41 | 38 | 39a |
| Gamal | 39 | 39 | 38 | 41 | 39a |
| Purata | 38p | 39p | 39p | 39p | (-) |

Keterangan : Nilai Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

 tidak berbeda nyata menurut uji F taraf α = 5%.

 (-) Tidak ada interaksi

Inisiasi bunga merupakan tahap yang sangat penting pada beberapa tanaman, karena merupakan awal yang menentukan terbentuknya organ hasil dan jumlahnya pertanaman. Suhu dan perubahan panjang hari (lama penyinaran) menjadi faktor kemunculan bunga. Perbedaan kemunculan bunga pada perlakuan takaran PGPR dan macam pupuk hanya berselang 1 hari saja. Jadi tanaman okra pada penelitian ini termasuk tanaman yang akan memasuki pertumbuhan generatif jika mendapat lama penyinaran atau suhu rendah.

**Tabel 5. Purata bobot segar brangkasan (g) okra merah pada berbagai takaran**

 **PGPR dan berbagai macam pupuk**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Macam Pupuk** | **Perlakuan takaran PGPR (%)** | **Purata** |
| **0** | **10** | **20** | **30** |
| Kimia | 149,67 | 145,00 | 147,67 | 90,00 | 133,08a |
| Kandang | 79,00 | 141,83 | 135,50 | 91,50 | 111,96a |
| Orok-orok | 98,50 | 97,83 | 83,83 | 83,50 | 90,92a |
| Gamal | 108,00 | 120,83 | 123,92 | 88,75 | 105,54a |
| Purata | 108,00p | 120,83p | 123,92p | 88,75p | (-) |

Keterangan : Nilai Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

 tidak berbeda nyata menurut uji F taraf α = 5%.

 (-) Tidak ada interaksi

**Tabel 6. Purata bobot kering brangkasan (g) okra merah pada berbagai takaran**

 **PGPR dan berbagai macam pupuk**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Macam Pupuk** | **Perlakuan takaran PGPR (%)** | **Purata** |
| 0 | 10 | 20 | 30 |
| Kimia | 11,13 | 16,63 | 14,32 | 11,08 | 13,29a |
| Kandang | 13,10 | 11,45 | 13,30 | 12,67 | 12,63a |
| Orok-orok | 9,48 | 9,65 | 10,88 | 12,47 | 10,62a |
| Gamal | 11,35 | 9,37 | 16,20 | 10,53 | 11,86a |
| Purata | 11,27p | 11,78p | 13,67p | 11,69p | (-) |

Keterangan : Nilai Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

 tidak berbeda nyata menurut uji F taraf α = 5%.

 (-) Tidak ada interaksi

Hasil analisis bobot segar dan bobot kering brangkasan, (Tabel 5 dan 6), menunjukkan perlakuan takaran PGPR dan macam pupuk tidak terjadi interaksi pada variabel bobot kering dan bobot segar brangkasan. Semakin tinggi nilai bobot kering maka kerja fotosintat semakin optimal, sesuaidengan penelitian (Nugroho 2011), mengatakan unsur N yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang banyak akan digunakan sepenuhnya oleh tanaman untuk berfotosintesis secara optimal. Bobot kering tanaman merupakan efisiensi penyerapan dan pemanfaatan radiasi matahari yang tersedia selama pertumbuhan oleh tajuk tanaman (Gardner *et al*., 1991). Adapun organ utama pada tanaman yang menyerap radiasi matahari lebih banyak yaitu pada bagian daun.

**Tabel 7. Purata bobot segar akar (g) okra merah pada berbagai takaran PGPR**

 **dan berbagai macam pupuk**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Macam Pupuk** | **Perlakuan takaran PGPR (%)** | **Purata** |
| **0** | **10** | **20** | **30** |
| Kimia | 21,33 | 21,52 | 20,17 | 14,83 | 19,46a |
| Kandang | 12,83 | 19,37 | 20,83 | 14,18 | 16,80ab |
| Orok-orok | 15,62 | 17,02 | 15,17 | 13,17 | 15,24b |
| Gamal | 18,33 | 18,02 | 20,33 | 13,58 | 16,61ab |
| Purata | 17,03pq | 18,02p | 19,13p | 13,94q | (-) |

Keterangan : Nilai Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

 tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf α = 5%.

 (-) Tidak ada interaksi

**Tabel 8. Purata bobot kering akar (g) okra merah pada berbagai takaran PGPR**

 **dan berbagai macam pupuk**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Macam Pupuk** | **Perlakuan takaran PGPR (%)** | **Purata** |
| **0** | **10** | **20** | **30** |
| Kimia | 6,50 | 6,58 | 5,95 | 4,57 | 5,90a |
| Kandang | 4,45 | 6,00 | 6,20 | 4,23 | 5,22a |
| Orok-orok | 5,27 | 5,00 | 5,03 | 4,45 | 4,94a |
| Gamal | 5,27 | 4,85 | 5,80 | 4,73 | 5,10a |
| Purata | 5,37pq | 5,54p | 5,75p | 4,50q | (-) |

Keterangan : Nilai Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

 tidak berbeda nyata menurut uji F taraf α = 5%.

 (-) Tidak ada interaksi

**Tabel 9. Purata volume akar (ml) okra merah pada berbagai takaran PGPR dan**

 **berbagai macam pupuk**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Macam Pupuk** | **Perlakuan takaran PGPR (%)** | **Purata** |
| **0** | **10** | **20** | **30** |
| Kimia | 22,00 | 22,18 | 20,85 | 15,68 | 20,18a |
| Kandang | 13,50 | 20,03 | 21,50 | 15,02 | 17,51a |
| Orok-orok | 16,47 | 17,70 | 15,67 | 14,00 | 15,96a |
| Gamal | 19,33 | 14,68 | 22,00 | 14,25 | 17,57a |
| Purata | 17,83p | 18,65p | 20,00p | 14,74p | (-) |

Keterangan : Nilai Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

 tidak berbeda nyata menurut uji F taraf α = 5%.

 (-) Tidak ada interaksi

Terbentuknya akar dimulai oleh adanya metabolisme cadangan nutrisi yang berupa karbohidrat yang menghasilkan energi yang selanjutnya mendorong pembelahan sel dan metabolisme sel-sel baru dalam jaringan. Berat kering tanaman mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis tanaman dari senyawa anorganik, terutama air dan karbondioksida. Fungsi PGPR adalah untuk memacu pertumbuhan yakni meningkatkan fiksasi nitrogen, menambah bakteri hidup pengikat nitrogen, dan meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman seperti fosfor, sulfur, ion dan Co serta menambah bakteri yang menguntungkan bagi tanaman.

Hasil analisis bobot segar akar, bobot kering akar dan volume akar, (Tabel 7 dan 8), menunjukkan perlakuan takaran PGPR dan macam pupuk tidak terjadi interaksi pada variabel bobot kering akar, bobot segar akar dan volume akar.

**Tabel 10. Purata panjang buah (cm) okra merah pada berbagai takaran**

 **PGPR dan macam pupuk**

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Panen Ke-** |
| **Pupuk** | **1** | **2** | **4** | **5** | **7** | **8** |
| Kimia | 11,41a | 12,31a | 12,62a | 12,24a | 12,43a | 11,37a |
| Kandang | 11,25a | 12,31a | 12,52a | 12,53a | 12,80a | 11,79a |
| Orok-orok | 11,68a | 12,34a | 12,48a | 12,35a | 12,46a | 11,56a |
| Gamal | 11,43a | 12,65a | 12,65a | 12,61a | 12,63a | 11,74a |
| Takaran |  |  |  |  |  |  |
| PGPR (%) |  |  |  |  |  |  |
| 0 | 11,49p | 12,77p | 12,17p | 12,68p | 12,58p | 11,61p |
| 10 | 11,37p | 12,04p | 12,53p | 12,21p | 12,53p | 11,63p |
| 20 | 11,28p | 12,75p | 12,79p | 12,57p | 12,67p | 11,68p |
| 30 | 11,64p | 12,04p | 12,79p | 12,28p | 12,54p | 11,55p |

Keterangan : Nilai Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

 tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf α = 5%.

**Tabel 11. Purata panjang buah (cm) panen ke-3 okra merah pada berbagai**

 **takaran PGPR dan macam pupuk**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Macam Pupuk** | **Perlakuan takaran PGPR (%)** | **Purata** |
| **0** | **10** | **20** | **30** |
| Kimia | 12,34ab | 13,73a | 12,73ab | 12,65ab | 12,86 |
| Kandang | 12,25ab | 13,97a | 13,82a | 11,94ab | 12,99 |
| Orok-orok | 13,16ab | 11,80b | 13,56a | 11,78b | 12,57 |
| Gamal | 13,02ab | 11,88b | 13,75a | 13,16ab | 12,95 |
| Purata | 12,69 | 12,84 | 13,46 | 12,38 | (+) |

Keterangan : Nilai Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

 tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf α = 5%.

 (+) Ada interaksi

**Tabel 12. Purata panjang buah (cm) panen ke-6 okra merah pada berbagai**

 **takaran PGPR dan macam pupuk**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Macam Pupuk** | **Perlakuan takaran PGPR (%)** | **Purata** |
| **0** | **10** | **20** | **30** |
| Kimia | 11,56cd | 12,49c | 13,98a | 12,16c | 12,55 |
| Kandang | 12,88b | 11,88c | 12,37c | 12,04c | 12,29 |
| Orok-orok | 13,03b | 12,20c | 12,00c | 13,13ab | 12,59 |
| Gamal | 11,29cd | 12,56bc | 13,11b | 11,77c | 12,18 |
| Purata | 12,19 | 12,28 | 12,87 | 12,27 | (+) |

Keterangan : Nilai Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

 tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf α = 5%.

 (+) Ada interaksi

Hasil analisis panjang buah menunjukkan perlakuan takaran PGPR dan macam pupuk hijau terjadi interaksi pada variabel panjang buah. Pada hasil pengamatan panen ke-4 terjadi beda nyata pada pemberian takaran PGPR konsentrasi 20%. Hal ini sesuai dengan pendapat (Koswara, *et al*., 2015) bahwa produksi buah akan ditentukan oleh laju fotosintesis yang dikendalikan oleh ketersediaan unsur hara dan air. Selama fase reproduktif, daerah pemanfaatan reproduksi menjadi sangat kuat dalam memanfaatkan hasil fotosintesis dan membatasi pembagian hasil asimilasi untuk pertumbuhan vegetatif. Hal ini menyebabkan fotosintat yang dihasilkan difokuskan untuk ditransfer ke bagian buah guna perkembangannya.

**Tabel 13. Purata diameter buah (cm) okra merah pada berbagai takaran PGPR**

 **dan macam pupuk**

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Panen Ke-** |
| **Pupuk** | **1** | **2** | **3** | **5** | **7** | **8** |
| Kimia | 2,08a | 2,17a | 2,11a | 1,94a | 2,03a | 1,94a |
| Kandang | 2,12a | 2,28a | 2,24a | 1,99a | 2,06a | 2,00a |
| Orok-orok | 2,17a | 2,15a | 2,14a | 1,93a | 2,03a | 1,96a |
| Gamal | 2,01a | 2,32a | 2,14a | 1,96a | 2,01a | 1,99a |
| Takaran |  |  |  |  |  |  |
| PGPR (%) |  |  |  |  |  |  |
| 0 | 2,10p | 2,27p | 2,14p | 1,98p | 2,05p | 1,95p |
| 10 | 2,11p | 2,18p | 2,18p | 1,88p | 2,04p | 1,98p |
| 20 | 2,05p | 2,28p | 2,19p | 1,96p | 2,04p | 1,97p |
| 30 | 2,13p | 2,18p | 2,12p | 1,99p | 1,99p | 1,99p |

Keterangan : Nilai Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

 tidak berbeda nyata menurut uji F taraf α = 5%.

**Tabel 14. Purata diameter buah (cm) panen ke-4 okra merah pada berbagai**

 **takaran PGPR dan macam pupuk**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Macam Pupuk** | **Perlakuan takaran PGPR (%)** | **Purata** |
| **0** | **10** | **20** | **30** |
| Kimia | 1,91c | 2,23ab | 1,86d | 1,98bc | 2,00 |
| Kandang | 2,01bc | 2,04bc | 2,13b | 2,25a | 2,11 |
| Orok-orok | 2,07bc | 2,04bc | 2,11b | 2,11b | 2,08 |
| Gamal | 2,05bc | 2,09bc | 2,23ab | 1,98c | 2,09 |
| Purata | 2,01 | 2,10 | 2,08 | 2,08 | (+) |

Keterangan : Nilai Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

 tidak berbeda nyata menurut uji F taraf α = 5%.

 (+) Ada interaksi

**Tabel 15. Purata diameter buah (cm) panen ke-6 okra merah pada berbagai**

 **takaran PGPR dan macam pupuk**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Macam Pupuk** | **Perlakuan takaran PGPR (%)** | **Purata** |
| **0** | **10** | **20** | **30** |
| Kimia | 1,84c | 1,98c | 2,14a | 1,86c | 1,96 |
| Kandang | 2,04b | 1,76c | 1,71d | 1,94c | 1,86 |
| Orok-orok | 1,96c | 1,87c | 1,88c | 1,91c | 1,90 |
| Gamal | 1,76c | 2,06ab | 1,98bc | 1,81c | 1,90 |
| Purata | 1,90 | 1,92 | 1,93 | 1,88 | (+) |

Keterangan : Nilai Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

 tidak berbeda nyata menurut uji F taraf α = 5%.

 (+) Ada interaksi

Hasil analisis diameter buah menunjukkan perlakuan takaran PGPR terjadi interaksi pada variabel diameter buah. Pada hasil pengamatan panen ke-4 dan ke-6 terjadi beda nyata pada pemberian takaran PGPR 0%, 10%, 20% dan 30% dengan takaran 20% lebih baik. Menurut Gardner *et al.* (1991), pertumbuhan tanaman (vegetatif dan generatif) sangat dipengaruhi oleh faktor kendali genetik (*genetic*) selain faktor lingkungan (*environment*) termasuk ketersediaan unsur hara dalam tanah (kesuburan tanah) sehingga mempengaruhi besarnya penampilan tanaman (fenotip). Fungsi hara pada tanaman tidak dapat digantikan oleh unsur lain. Apabila ada suatu unsur hara yang dibutuhkan tanaman tidak tersedia maka kegiatan metabolisme akan

terganggu.

**Tabel 16. Purata jumlah buah pertanaman okra merah pada berbagai takaran**

 **PGPR dan macam pupuk hijau**

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan Pupuk** | **Purata Jumlah Buah Pertanaman** |
| Kimia | 10,670a |
| Kandang | 10,650a |
| Orok-orok | 10,560a |
| Gamal | 10,570a |
| Takaran PGPR (%) |  |
| 0 | 11,230p |
| 10 | 10,440p |
| 20 | 10,720p |
| 30 | 10,300p |

Keterangan : Nilai Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

 tidak berbeda nyata menurut uji F taraf α = 5%.

**Tabel 17. Purata bobot buah setiap panen pertanaman (g) okra merah pada**

 **berbagai takaran PGPR dan macam pupuk**

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Panen Ke-** |
| **Pupuk** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| Kimia | 21,39a | 24,28a | 25,50a | 24,59a | 23,00a | 22,96a | 23,27a | 20,35a |
| Kandang | 21,49a | 25,55a | 26,05a | 25,21a | 24,31a | 21,83a | 23,55a | 21,51a |
| Orok-orok | 24,25a | 23,35a | 23,70a | 25,30a | 23,81a | 22,40a | 22,81a | 20,69a |
| Gamal | 19,98a | 24,58a | 25,54a | 25,64a | 25,24a | 21,13a | 22,70a | 21,24a |
| Takaran |  |  |  |  |  |  |  |  |
| PGPR (%) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 | 21,79p | 26,38p | 25,10p | 23,64p | 24,49p | 21,08p | 22,87p | 20,26p |
| 10 | 22,91p | 22,29p | 25,31p | 26,07p | 23,89p | 21,08p | 23,51p | 20,84p |
| 20 | 20,49p | 25,01p | 26,60p | 26,58p | 24,66p | 23,58p | 22,91p | 21,51p |
| 30 | 21,92p | 24,09p | 23,78p | 24,45p | 23,32p | 21,86p | 23,05p | 21,18p |

Keterangan : Nilai Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama

 tidak berbeda nyata menurut uji F taraf α = 5%.

**Tabel 18. Purata bobot buah pertanaman (g) okra merah pada berbagai takaran**

 **PGPR dan macam pupuk**

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan Pupuk** | **Purata Bobot Buah Total** |
| Kimia | 185,17a |
| Kandang | 189,50a |
| Orok-orok | 186,31a |
| Gamal | 186,05a |
| Perlakuan PGPR (%) |  |
| 0 | 185,61p |
| 10 | 186,62p |
| 20 | 191,18p |
| 30 | 183,65p |

 Keterangan : Nilai Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang

 sama tidak berbeda nyata menurut uji F taraf α = 5%.

Tabel 16, 17, 18, menunjukkan perlakuan takaran PGPR dan macam pupuk tidak terjadi interaksi pada variabel bobot buah setiap panen, bobot buah total, dan bobot buah pertanaman. Penelitian Rida Iswati (2012) pada tanaman tomat mengindikasikan bahwa strain mempengaruhi peningkatan produksi sekitar 14-24%. Taufik (2010) menyatakan bahwa pengamatan terhadap jumlah buah pada tanaman cabai yang diberi PGPR menghasilkan jumlah buah yang lebih tinggi dari perlakuan kontrol.

Pemberian PGPR dengan takaran 0%, 10%, 20% dan 30% tidak menunjukkan perbedaan pada hasil okra. Faktor lingkungan terutama suhu dan kelembaban tanah, dengan kondisi tanah yang tingkat porositasnya tinggi dan suhu yang panas akan menyebebkan kinerja bakteri terhambat dan menyebabkan bakteri mati. Kondisi pH tanah juga menentukan perkembangan mikroorganisme dalam tanah. pada pH 5,5 - 7 jamur dan bakteri pengurai bahan organik akan tumbuh dengan baik.

Demikian juga pemberian macam pupuk tidak menunjukkan perbedaan pada hasil okra. Hanafiah (2004) menyatakan secara fisik bahan organik berperan dalam merangsang granulasi, menurunkan flastisitas dan kohesi, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya tahan dalam menahan air sehingga drainase tidak berlebihan, kelembaban dan temperatur menjadi stabil, selain itu meningkatkan jumlah dan aktivitas mikrobia tanah.

Menurut Abd El-Kader *et al*., (2010) di beberapa negara tropis hasil produksi okra belum dapat dicapai hasil okra yang optimum (2-3 ton/ha) dan kulitas yang tinggi, k arena terus menurunnya kesuburan tanah. Menurut Sudiharjo (2000), berdasarkan kriteria CSR/FAO 1983 kesesuaian aktual lahan pasir Pantai Selatan DIY termasuk kelas Tidak Sesuai atau Sesuai Marginal untuk komoditas tanaman pangan dan sayuran.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan tentang pengaruh takaran PGPR dan macam pupuk terhadap pertumbuhan okra merah di lahan pasir pantai maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat interaksi antara perlakuan takaran PGPR dan macam pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil okra merah pada variabel diameter dan panjang buah.
2. Pemberian takaran PGPR 20% memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman okra merah lebih baik.

**Daftar Pustaka**

Ministy of Environment and Forest. 2009. *Biology of Okra*. Department of Biotechnology. India.

Benchasri, and Sorapong. 2012. *Okra (Abelmoschus esculentus* ( L.) Moench*)* as a Valuable Vegetable of the world. *Ratar. Povrt. 49:105-114.*

Akanbi, W.B., A. O. Togun, J. A. Adediran, and E. A. O. Ilupeju. 2010. Growth, Dry Matter and Fruit Yields Components of Okra Under Organic and Inorganic Sources of Nutrients. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture. 4(1): 1-13.*

A’yun, K. Q., Tutung H. dan Mintarto M. 2013. Pengaruh Penggunaan PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) terhadap Intensitas TMV (*Tobacco Mosaic Virus*), Pertumbuhan, dan Produksi pada Tumbuhan Cabai Rawit *(Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Hama Penyakit Tanaman. I(1):47-55.*

Nugroho Agung Yuni, Yogi Sugito, Lily Agustina, Soemarno. 2013. Kajian Penambahan Dosis Beberapa Pupuk Hijau dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada *(Lactuca sativa* L.). *Journal of Experimental Life Scince.* III(2):45-53.

Rai, M.K. 2006. *Handbook of Microbial Biofertilizer*. Food Production Press. New York.

Murbandono. 2010. *Membuat Kompos Edisi Revisi*. Penebar Swadaya. Jakarta. 54 halaman.

Nugroho, D.S. 2011. *Kajian Pupuk Organik Enceng Gondok Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam Putih dan Merah (Amaranthus Tricolor*. L). UNS.

Gardner, F. P., Pearce, R. B. dan Mitchell, R. L. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya Terjemahan Herawati Susilo*. Jakarta: UI Press.

Koswara, Sutrisno. 2010. *Teknologi Pengolahan Umbi-umbian Bagian 7 : Pengolahan Umbi Garut.* Tropical Plant (TPC) Project. Bogor : IPB [ 10 November 2015].

Iswati R. 2012. Pengaruh Dosis Formula PGPRM Asal Perakaran Bambu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat. Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo. *JATT 1(1).9-12*.

Taufik, M., A. Rahman, dan S.H. Hidayat. 2010. Mekanisme Ketahanan Terinduksi oleh PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Pada Tanaman Cabai Terinfeksi CMV. *Jurnal Hortikultura. XX(3):298–307.*

Hanafiah, K.A. 2012. *Dasar-dasar Ilmu Tanah. Jakarta*. PT Raja Grafindo Persada 386 halaman.

Abd El-Kader, A. A., S. M. Shaaban, and M. S. Abd El-Fattah. 2010. Effect of irigation levels and organic compost on okra plants *(Abelmoschus esculentus* L.*)* grown in sandy calcareous soil. *Agriculture and Biology Journal of North America 1(3):255-231.*

Sudihardjo, A.M. 2000. *Teknologi Perbaikan Tanah Subordo Psaments dalam Rekayasa Budidaya Tanaman Sayuran di Lahan Beting Pasir. Prosiding Seminar Teknologi Pertanian untuk Mendukung Agribisnis dalam Pengembangan Ekonomi Wilayah dan Ketahanan Pangan*. *Yogyakarta.*