



Pemanfaatan PGPR Akar Rumput Belulang dan Pupuk Kandang Sapi untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah

Utilization of PGPR Grass Roots and Cow Manure to Increase the Growth and Yield of Shallots

Risyadilla Amalia Noor*, Setiyono Setiyono dan Susan Barbara Patricia SM
Study Program of Agricultural Science, Faculty of Agriculture, University of Jember

*Corresponding author: risydillanoor@gmail.com

Received: July 27, 2022; Accepted: August 19, 2022; Published: October 31, 2022

ABSTRACT

Shallot (*Allium ascalonicum* L.) is a plant species sensitive to environmental conditions. Although, Shallot can grow optimally in the dry season, in the rainy season the production of Shallot tends to decrease. Efforts made by farmers to overcome this are by increasing the dose of inorganic fertilizers. If it continues, it will have a negative impact on the environment. The application of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) and cow manure has increased the production of shallots grown out of season. This study used the basic pattern of 3x3 factorial Completely Randomized Block Design (RCBD) and was repeated 3 times. The first factor was the PGPR concentration of Belulang's roots which consisted of 3 levels, namely P0: 0 ml/L, P1: 10 ml/L, P2: 20 ml/L. Factor 2 doses of cow manure consisting of 3 levels, namely N0: 0 tons/ha, N1: 10 tons/ha, N2: 20 tons/ha. Further test using Duncan's Multiple Distance Test at 5% level. The results showed that there was no interaction between the two treatments, but separately the two treatments had an effect on the growth and yield of shallots. a concentration of 10 ml/L PGPR of belulang's roots and cow manure at a dose of 20 tons/ha is a good treatment to be recommended in this study.

Key words: Bauji; dosage; concentration; rainy season

Cite this as: Noor, RA., Setiyono, S., Patricia-SM, S. B. & Amalia, R. (2022). Pemanfaatan PGPR Akar Rumput Belulang dan Pupuk Kandang Sapi untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 24(2), 99-110. DOI: <http://dx.doi.org/10.20961/agsjpa.v24i2.64007>

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) ialah spesies tumbuhan yang tergolong dalam famili Amaryllidaceae. Bawang merah membutuhkan 70% sinar matahari untuk fotosintesis yang sempurna dengan suhu udara antara 25-32°C dan kelembaban antara 50 dan 70% (Basundari et al., 2020). Menurut Ilham et al. (2019), kondisi tanah juga menjadi salah satu syarat tumbuh bawang merah. Bawang merah memerlukan tanah yang baik dan juga gembur dengan drainase yang juga baik dan aerasi yang baik. Keasaman tanah yang optimal untuk pertumbuhan tanaman bawang merah berada pada kisaran pH 6,0 hingga 6,8. Bawang merah bisa tumbuh di ketinggian dari 0 hingga 1000 mdpl, namun ketinggian optimal untuk bawang merah adalah antara 0 hingga 400 mdpl (Kilmanun et al., 2020).

Bawang merah telah banyak digunakan dalam budaya Indonesia sejak zaman kuno. Betapa bergunanya bawang merah untuk para penduduk Indonesia menjadikan bawang merah mempunyai suatu nilai ekonomi yang cukup terbilang besar. Membuat bawang merah menjadi salah satu daripada bahan panganyang dengan kategori penting yang masih beredar luas di pasaran (Hakim, 2019). Umbi bawang merah memiliki kandungan senyawa yang bermanfaat seperti tanin, flavonoid, saponin serta juga minyak atsiri (Hasibuan et al., 2020).

Permintaan bawang merah meningkat setiap tahun

karena konsumsi bawang merah oleh masyarakat Indonesia (Rahman et al., 2016). Menurut dari data Badan Pusat Statistik (2020), mengemukakan bahwasanya Penggunaan dari bawang merah yang ada di negara Indonesia terus melai berkembang seiring dengan bertambahnya jumlah dari populasi penduduk yang ada di negara Indonesia. Rata-rata penggunaan maupun konsumsi bawang merah yang ada di negara Indonesia di tahun 2019 mencapai jumlah sebanyak 790.630 ton meningkat 60.810 ton dari tahun sebelumnya. Total produksi bawang merah nasional mencapai 1,6 juta ton dengan produktivitas 9,93 ton/ha.

Pemenuhan bawang merah di Indonesia mengalami kendala saat memasuki musim penghujan dimana kondisi lingkungan meningkatkan pertumbuhan hama penyakit serta kondisi lingkungan yang kurang sesuai dengan pertumbuhan bawang merah. Pada masa ini sering fluktuasi harga bawang merah di pasaran (Astuti et al., 2019). Menurut dari Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan (2021), mengemukakan bahwasanya harga dari bawang merah kering periode Februari 2020 hingga dengan bulan Februari 2021 berfluktuasi dengan harga yang cukup terbilang tinggi. Perihal demikian terjadikarenakan parapepetani melakukan peralihan tanaman di lahan, yang mana para petani bakal mulai melakukan penanaman padi pada awal musim hujan yaitu pada bulan Oktober sampai April, selain itu bawang merah yang berada di gudang

akan diutamakan untuk disimpan menjadi bibit di musim selanjutnya.

Menurut Sumianto (2020), pemupukan tanaman merupakan dasar untuk meningkatkan kesehatan tanaman. Upaya yang dilakukan petani Indonesia untuk meningkatkan dosis pupuk anorganik melebihi dosis yang dianjurkan, yang jika berkepanjangan dapat berdampak negatif terhadap lingkungan (Puspitasari et al., 2017). Menurut Kania dan Maghfoer (2018a), aplikasi PGPR dan pupuk kandang bermanfaat bagi pertumbuhan bawang merah yang ditanam di luar musim produksi, pupuk memberikan nutrisi bagi tanaman, membuat tekstur tanah remah dan bermanfaat bagi kehidupan mikroba di dalam tanah. Pemupukan PGPR meningkatkan jumlah mikroorganisme baik dalam tanah, yang bisa meningkatkannya pertumbuhan dari tanaman selain untuk melindunginya tanaman dari adanya wabah penyakit.

PGPR hidup memanfaatkan eksudat akar untuk menghasilkan hormon tanaman IAA (asam indoleasetat), auksin membantu pemanjangan sel tanaman dan pertumbuhan sel baru (Husniyuda et al., 2017). Peran PGPR pada tanaman adalah mengikat nitrogen dari udara sehingga tersedia di dalam tanah serta bisa diserap oleh tanaman, meningkatkan ketersediaan unsur hara yang ada di tanah, memproduksi hormon tanaman, dan memicu penyakit tanaman. dengan melindungi terhadap (Kania dan Maghfoer, 2018b).

Rumput belulang (*Eleusine indica*) adalah gulma adaptif yang memungkinkannya tumbuh di lingkungan yang terbelang kurang bisa menguntungkan, sifat adaptif tersebut menyebabkan jumlahnya sangat melimpah sehingga apabila dimanfaatkan dengan benar maka dapat menjadi sumber manfaat yang berkelanjutan (Setiani et al., 2019). Manfaat yang bisa diambil dari rumput belulang adalah digunakan menjadi sumber PGPR, Zona akar rumput belulang mengandung sejumlah besar bakteri hidup yang menguntungkan seperti *Azotobacter*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas* dan *Acetobacter*, yang mendukungnya untuk tumbuh optimal pada media yang tidak optimal (Estuningsih et al., 2012). Menurut Selian (2018), akar rumput belulang dapat digunakan sebagai sumber bakteri PGPR karena keberadaan bakteri tersebut pada koloni rizosfer. Akar rumput belulang dikumpulkan dari tiga lokasi pengambilan sampel: pantai, lahan pertanian, dan non-pertanian, dan diuji kemampuannya untuk mendorong pertumbuhan tanaman. Sembilan dari 24 isolat bakteri yang diperoleh menunjukkan bahwasanya bakteri itu bisa melepaskan fosfat yang ada di tanah, memfiksasi nitrogen, serta juga menghasilkannya hormon tanaman IAA (indole acetic acid) yang berguna teruntuk pertumbuhan dari berbagai macam tanaman.

Pengaruh dari adanya konsentrasi PGPR juga dilakukannya oleh Ramadhan dan Maghfoer (2018) yang di dalam riset maupun penelitiannya melakukan pengujian terhadap 2 macam kultivar bawang merah, Manjung serta Bauji, mempergunakan berbagai macam konsentrasi PGPR. Penggunaan dari PGPR dengan konsentrasi 20 ml/l menghasilkannya berat dari umbi basa serta kering yang jauh lebih tinggi jika dibanding dengan tanaman yang tidaklah menerimanya PGPR. Menurut Lehar et al. (2018) aplikasi 20 ml/L konsentrasi

PGPR dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan dan jumlah daun pada tanaman bawang merah lokal.

Menurut Indriyani et al. (2020), aplikasi pupuk kandang sapi dengan dosis 20 ton/ha pupuk kotoran sapi pada bawang merah dapat meningkatkan tinggi tanaman. Menurut Setyaningrum dan Arbiwati (2021) pemberian pupuk kandang sapi pada tanaman bawang merah mampu meningkatkan pertumbuhan pada usia 6 minggu setelah tanam dengan menggunakan dosis 20 ton/ha.

Rerumputanbelulang yang melimpah di sekitar masyarakat umumnya belum dimanfaatkan dengan optimal. Potensi bakteri pada perakaran rumput belulang yang dikombinasikan dengan kotoran sapi dapat memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan serta juga hasil dari tanaman. Keuntungannya adalah dapat meningkatkannya produksi dari bawang merah sekaligus menjaga lingkungan. Oleh sebab demikian, riset ini memiliki tujuan yakni teruntuk mengetahuinya konsentrasi PGPR akar rumput belulang dan dosis pupuk kandang sapi terbaik serta interaksi keduanya untuk mendapatkan hasil terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan serta juga hasil bawang merah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakannya di UPT Agrotechnopark Jubung Universitas Jember, Kec. Sukorambi, Kab. Jember mulai bulan Januari - Maret 2022. Percobaan dilakukannya dengan cara mempergunakan pola dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 3x3 serta juga diulang sebanyak 3 kali. Riset ini terdiri dari 2 faktor dengan tiap-tiap dari faktor mempunyai 3 taraf. Faktor pertama konsentrasi PGPR yang ada pada akar rumput belulang yakni ; P₀ sebesar 0 ml/L, P₁ berjumlah sebanyak 10 ml/L, P₂ berjumlah sebanyak 20 ml/L sedangkan faktor kedua dosis pupuk kandang sapi yaitu; N₀ berjumlah sebanyak 0 ton/ha, N₁ sebesar 10 ton/ha, N₂ sebesar 20 ton/ha. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan yang selanjutnya dianalisis dengan mempergunakan analisis ragam, jika adanya suatu perbedaan yang cukup nyata diantara perlakuan maka dengan demikian dilakukannya uji lanjut yakni dengan mempergunakan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Alat yang dipergunakan pada riset maupun penelitian ini mencakup diantaranya ialah: Spatula kayu, Panci, Penyaring, Jangka sorong, Gelas ukur, Penggaris, Kompas, Gembor, Oven, Sekop, Timbangan analitik, Sprayer, Jerigen dengan kapasitas 5 liter dan penutupnya. Bahan yang dipergunakan pada riset ini mencakup diantaranya ialah: Bibit bawang merah varietas bauji, Air, Terasi, Dedak halus, Gula pasir, Kapur sirih, Akar rumput belulang, Penyedap rasa, pupuk kandang sapi, Pelaksanaan penelitian diawali dengan membuat larutan perbanyak bakteri PGPR dengan memanaskan air, dedak halus, gula pasir, kapur sirih, terasi, penyedap rasa kemudian akar rumput belulang dimasukkan kedalam larutan dan difermentasi selama dua minggu secara aerob. Persiapan lahan meliputi pembuatan petak dan aplikasi pupuk kandang sesuai dosis perlakuan dan pupuk SP-36 tiga hari sebelum dilakukan penanaman. Perawatan bawang merah meliputi penyiraman, pemupukan susulan

dilakukan saat memasuki usia 2 dan 4 minggu sesudah tanaman mempergunakan pupuk KCl serta juga urea, penyiangan gulma dan pengendalian OPT. Panen dilakukan saat memasuki usia 60-80 hari setelah tanam atau ketika 80% daun telah rebah. Variabel pengamatan dibagikannya jadi 2 macam yakni variabel pertumbuhan yang mencakup diantaranya diameter umbi (mm), tinggi tanaman (cm), berat kering brangkas (g), berat basah brangkas (g), serta juga variabel hasil yang meliputi berat basah umbi (g), jumlah umbi (buah), serta juga berat kering umbi (g).

Tinggi Tanaman (cm). Tinggi tanaman diukur pada usia 10 HST, 20 HST, 30 HST, 40 HST serta juga 50 HST yang dengan dilakukannya cara mengukur dari bagian paling bawah batang hingga daun paling tinggi menggunakan penggaris.

Diameter Umbi (mm). Diameter umbi diukur pada saat panen. Diameter umbi diukur pada bagian tengah umbi menggunakan jangka sorong pada setiap umbi yang ada pada satu individu tanaman, kemudian hasil pengukuran diameter umbi dijumlahkan dan kemudian dirata-rata.

Berat Basah Brangkas (g). Berat basah brangkas diukur pada setiap individu tanaman. Penimbangan ini dilakukan pada saat panen dengan cara memisahkan umbi dengan bagian tanaman yang lain setelah itu bagian tanaman yang telah terpisah dengan umbi ditimbang dengan cara mempergunakannya timbangan analitik.

Berat Kering Brangkas (g). Brangkas tanaman bawang merah yang telah diperoleh dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 80°C hingga beratnya konstan kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik

Jumlah Umbi (Buah). Pengamatan daripada jumlah umbi dilakukannya sesudah tanaman dipanen. Pengobservasian terhadap jumlah dari umbi bawang merah dilakukannya yakni dengan mempergunakan cara menghitung jumlah dari umbi bawang merah di tiap-tiap individu tanaman yang ada.

Berat Basah Umbi (g). Berat basah dari umbi setiap tanaman ditimbang menggunakan timbangan analitik.

Berat Kering Umbi (g). Umbi dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 80°C hingga beratnya konstan lalu ditimbang menggunakan timbangan analitik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pada hasil analisis ragam pada Tabel 1. diperolehnya perlakuan dari konsentrasi PGPR serta dosis pupuk kandang sapi memberi suatu interaksi yang berbeda secara tidak nyata di semua variabel pengamatan. Perlakuan konsentrasi PGPR memberi efek yang berbeda sangat nyata terhadap variabel jumlah umbi dan berat kering umbi, berbeda nyata terhadap variabel berat basah serta juga kering brangkas dan berat basah umbi serta pengaruh berbeda tidak nyata terhadap variabel tinggi dari tanaman serta juga diameter umbi. Perlakuan dari dosis pupuk kandang sapi memberi efek yang berbeda sangat nyata pada variabel berat kering umbi, berbeda nyata terhadap variabel berat basah umbi serta pengaruh berbeda tidak nyata pada variabel tinggi tanaman, berat basah brangkas, diameter umbi, berat kering brangkas, serta juga jumlah umbi.

Pengaruh Interaksi Konsentrasi PGPR Dan Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah

Aplikasi dari konsentrasi PGPR akar rumput belulang serta juga dosis dari pupuk kandang sapi yang ada di dalam riset ini setelah dilakukan perhitungan analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara keduanya berbeda tidak nyata pada seluruh variabel. Interaksi yang berbeda tidak nyata menunjukkan bahwa efek sederhana dari sebuah faktor yang ada pada taraf faktor lainnya terkait dengan besaran yang sama. Pengaruh berbeda tidak nyata pada interaksi PGPR dapat terjadi karena kandungan pupuk kandang sapi yang dijelaskan pada Tabel 2. termasuk rendah sehingga belum optimal dalam mendukung pertumbuhan bakteri PGPR serta pencucian terhadap aplikasi PGPR dan pupuk kandang sapi akibat curah hujan yang tinggi.

Tabel 1. Rangkuman Nilai F-Hitung Pada Semua Variabel Pengamatan

No	Variabel pengamatan	Nilai F-Hitung		
		Konsentrasi PGPR (P)	Dosis pupuk kandang sapi (N)	P x N
1	Tinggi tanaman	1,593 ns	1,401 ns	0,790 ns
2	Diameter umbi	2,479 ns	0,949 ns	1,283 ns
3	Bobot basah brangkas	5,377 *	0,421 ns	0,518 ns
4	Bobot kering brangkas	4,252 *	2,243 ns	0,446 ns
5	Jumlah umbi	8,128 **	0,832 ns	1,472 ns
6	Bobot basah umbi	6,048 *	3,834 *	0,696 ns
7	Bobot kering umbi	6,482 **	8,081 **	1,093 ns

Keterangan: ** Berbeda Sangat Nyata, * Berbeda Nyata, ^{ns} Berbeda Tidak Nyata

Merujuk kepada aturan PERMENTAN NO. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 dimana minimum mengandung N, K₂O serta P₂O₅ yang ada di dalam pupuk organik padat adalah 2% dan C/N ratio ≤ 25, maka kandungan unsur hara N, P, K yang ada di dalam pupuk kandang sapi yang digunakan termasuk rendah sedangkan C/N rasionya memenuhi syarat.

Menurut Krisnadi et al. (2020), didapatkan pengaruh yang berbeda tidak nyata pada interaksi PGPR dan pupuk kandang sapi akibat dari rendahnya kandungan nutrisi dalam pupuk kandang yang digunakan sehingga tidak bisa mendukung secara sempurna kehidupan dari bakteri PGPR. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Christy et al. (2020) interaksi PGPR serta juga pupuk pada pertumbuhan serta juga hasil dari tanaman diamati ketika bahan organik yang memiliki kandungan di dalam pupuk digunakan oleh bakteri untuk proses hidupnya. Kondisi curah hujan yang tinggi menyebabkan kurangnya interaksi antara PGPR dan kotoran sapi dengan mencuci kedua perlakuan. Konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh Prasetya dan Maghfoer (2021), tidak ada interaksi antara pemberian konsentrasi PGPR dengan dosis kotoran sapi pada bawang merah.

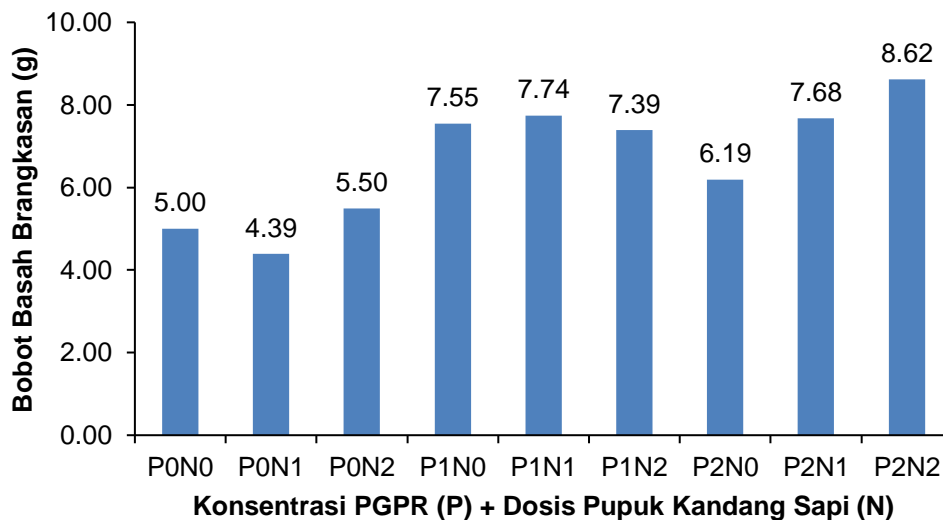
Penelitian ini dilakukan pada musim hujan dengan tingkat curah hujan berkisar antara 238-340 mm. Perlakuan PGPR dan pupuk kandang sapi tersapu oleh hujan lebat, sehingga interaksinya berbeda tidak nyata.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2021), Kecamatan Sukorambi yang merupakan tempat lokasi penelitian ini, memiliki rata-rata curah hujan tahunan yang lebih tinggi seperti yang ditunjukkan pada grafik di bawah ini. Curah hujan bulanan rata-rata untuk wilayah Sukorambi selama tujuh tahun terakhir menunjukkan bahwa curah hujan di wilayah tersebut berfluktuasi dan mencapai rata-rata curah hujan bulanan 254 mm/bulan. Curah hujan pada Gambar 1. diatas 200 mm/bulan pada bawang merah merupakan angka curah hujan yang cukup tinggi untuk penanaman bawang merah. Menurut Dianawati et al.(2021), Bawang merah membutuhkan cukup air karena memiliki akar yang pendek. Jika rata-rata curah hujan bulanan melebihi 200 mm, kelebihan air dalam tanah akan mengurangi hasil bawang merah. Hal ini disebabkan oleh peningkatan hama karena kondisi lingkungan yang lembab dan peningkatan kehilangan unsur hara tanah.

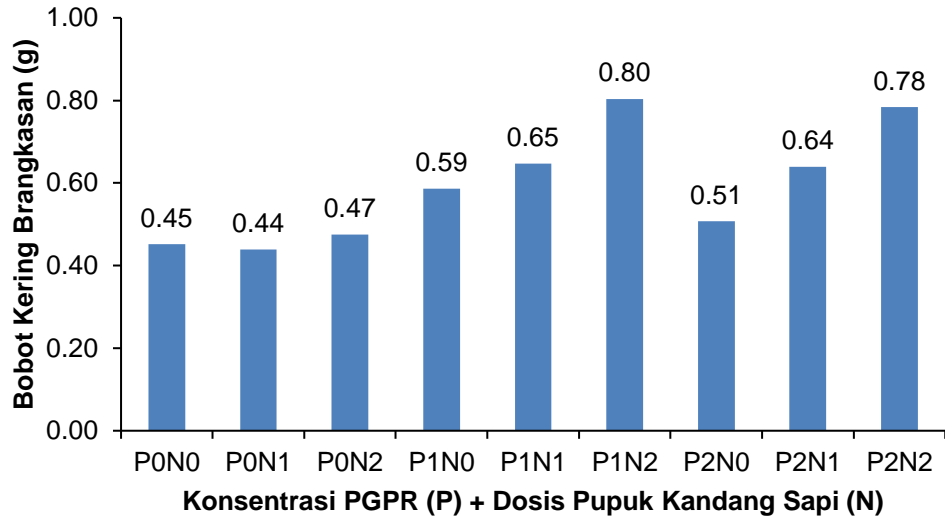
Tabel 2. Hasil Analisis Sampel Pupuk Kandang Sapi

No.	Sampel	Hasil analisa (%)				C/N Ratio
		C Organik	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	
1.	Sampel pupuk kandang sapi	19,32	0,10	0,44	1,81	11

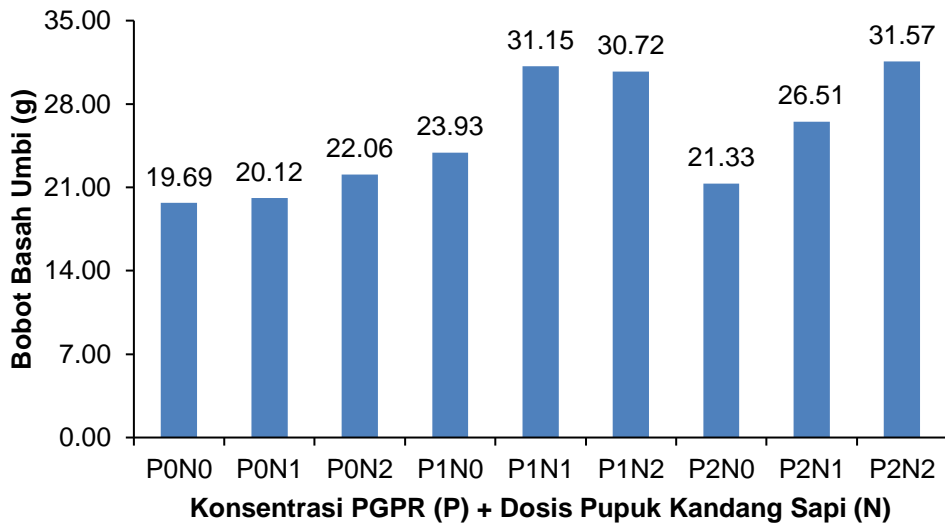
Keterangan: Data hasil analisis di Laboratorium Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember



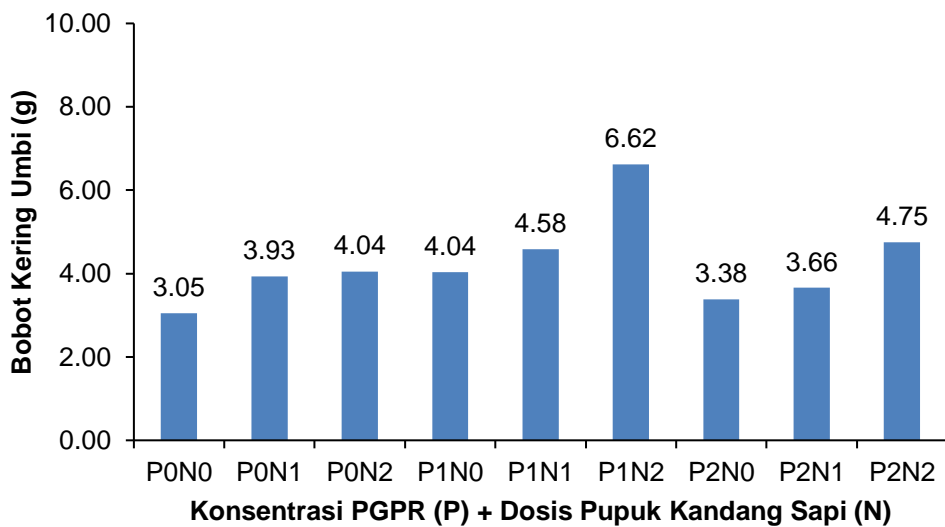
Gambar 1. Data Pengaruh Aplikasi Konsentrasi PGPR (P) dan Dosis Pupuk Kandang Sapi (N) Pada Bobot Basah Brangkasan



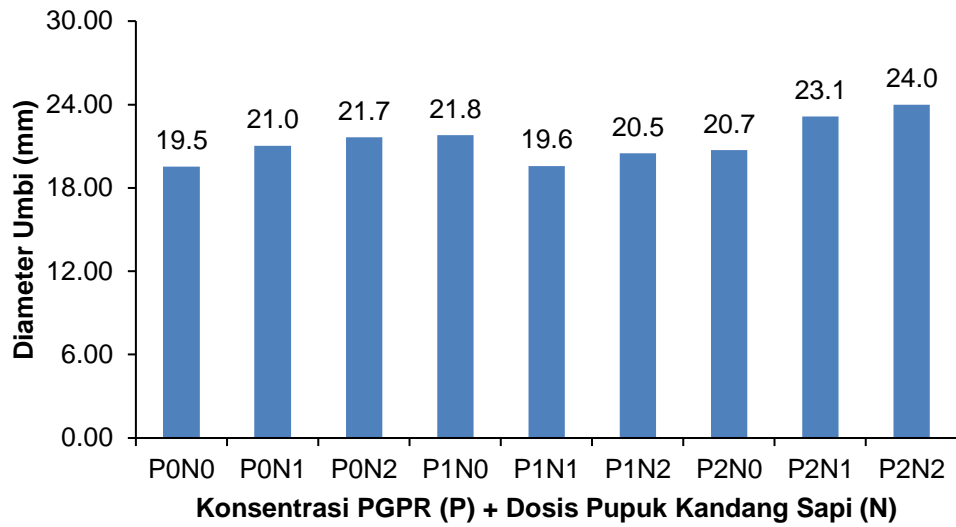
Gambar 2. Data Pengaruh Aplikasi Konsentrasi PGPR (P) dan Dosis Pupuk Kandang Sapi (N) Pada Bobot Kering Brangkasan



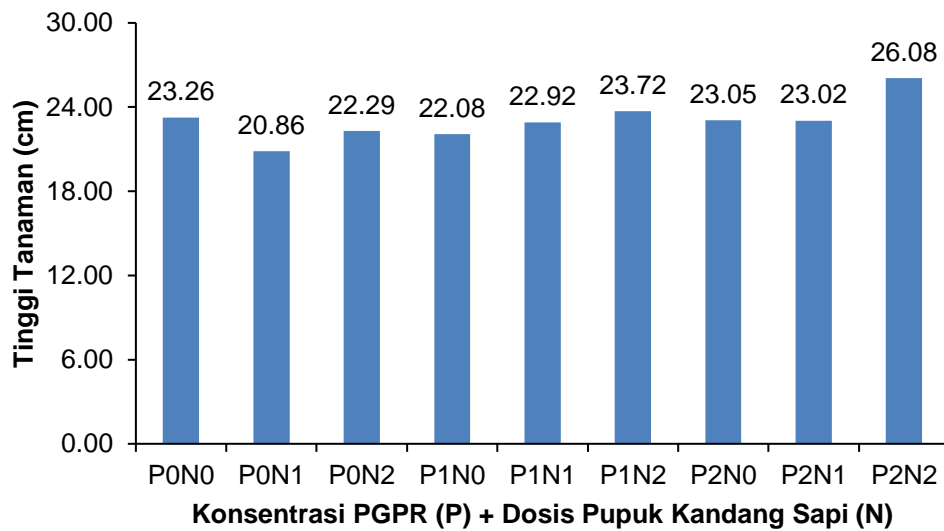
Gambar 3. Data Pengaruh Aplikasi Konsentrasi PGPR (P) dan Dosis Pupuk Kandang Sapi (N) Pada Bobot Basah Umbi



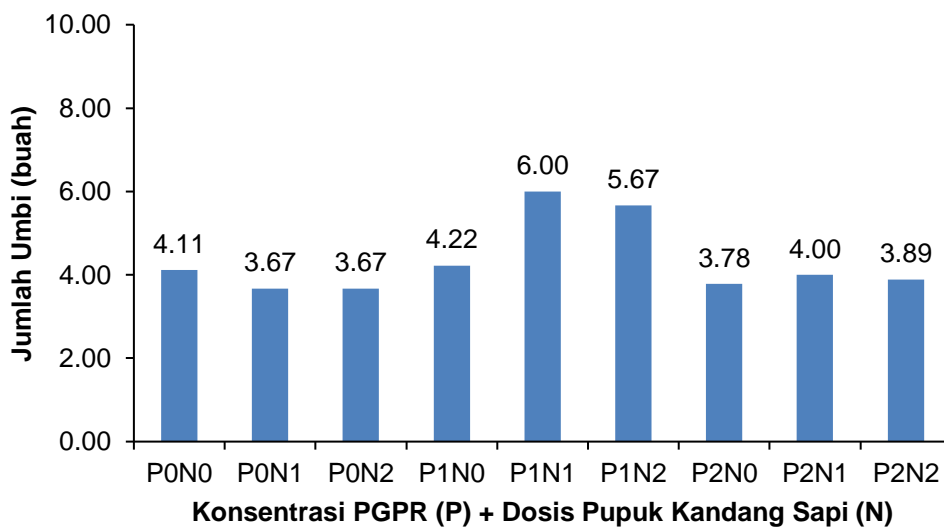
Gambar 4. Data Pengaruh Aplikasi Konsentrasi PGPR (P) dan Dosis Pupuk Kandang Sapi (N) Pada Bobot Kering Umbi



Gambar 5. Data Pengaruh Aplikasi Konsentrasi PGPR (P) dan Dosis Pupuk Kandang Sapi (N) Pada Diameter Umbi



Gambar 6. Data Pengaruh Aplikasi Konsentrasi PGPR (P) dan Dosis Pupuk Kandang Sapi (N) Pada Tinggi Tanaman



Gambar 7. Data Pengaruh Aplikasi Konsentrasi PGPR (P) dan Dosis Pupuk Kandang Sapi (N) Pada Jumlah Umbi

Merujuk kepada aturan PERMENTAN NO. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 dimana minimum mengandung N, K₂O serta P₂O₅ yang ada di dalam pupuk organik padat adalah 2% dan C/N ratio \leq 25, maka kandungan unsur hara N, P, K yang ada di dalam pupuk kandang sapi yang digunakan termasuk rendah sedangkan C/N rasionya memenuhi syarat.

Menurut Krisnadi et al. (2020), didapatkan pengaruh yang berbeda tidak nyata pada interaksi PGPR dan pupuk kandang sapi akibat dari rendahnya kandungan nutrisi dalam pupuk kandang yang digunakan sehingga tidak bisa mendukung secara sempurna kehidupan dari bakteri PGPR. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Christy et al. (2020) interaksi PGPR serta juga pupuk pada pertumbuhan serta juga hasil dari tanaman diamati ketika bahan organik yang memiliki kandungan di dalam pupuk digunakan oleh bakteri untuk proses hidupnya. Kondisi curah hujan yang tinggi menyebabkan kurangnya interaksi antara PGPR dan kotoran sapi dengan mencuci kedua perlakuan. Konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh Prasetya dan Maghfoer (2021), tidak ada interaksi antara pemberian konsentrasi PGPR dengan dosis kotoran sapi pada bawang merah. Penelitian ini dilakukan pada musim hujan dengan tingkat curah hujan berkisar antara 238-340 mm. Perlakuan PGPR dan pupuk kandang sapi tersapu oleh hujan lebat, sehingga interaksinya berbeda tidak nyata.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2021), Kecamatan Sukorambi yang merupakan tempat lokasi penelitian ini, memiliki rata-rata curah hujan tahunan yang lebih tinggi seperti yang ditunjukkan pada grafik di bawah ini. Curah hujan bulanan rata-rata untuk wilayah Sukorambi selama tujuh tahun terakhir menunjukkan bahwa curah hujan di wilayah tersebut berfluktuasi dan mencapai rata-rata curah hujan bulanan 254 mm/bulan. Curah hujan pada Gambar 1. diatas 200 mm/bulan pada bawang merah merupakan angka curah hujan yang cukup tinggi untuk penanaman bawang merah. Menurut Dianawati et al.(2021), Bawang merah membutuhkan cukup air karena memiliki akar yang pendek. Jika rata-rata curah hujan bulanan melebihi 200 mm, kelebihan air dalam tanah akan mengurangi hasil bawang merah. Hal ini disebabkan oleh peningkatan hama karena kondisi lingkungan yang lembab dan peningkatan kehilangan unsur hara tanah.

Pengaruh Konsentrasi PGPR (P) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah

Hasil analisis ragam pada Tabel 1. menunjukkan bahwa aplikasi PGPR rumput belulang memberikan hasil yang berbeda nyata pada variabel bobot basah brangkasan, bobot kering brangkasan, jumlah umbi bobot basah umbi, dan bobot kering umbi. Seluruh variabel menunjukkan bahwa konsentrasi terbaik didapatkan pada perlakuan P₁ (10 ml/L) hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dani et al. (2020), penelitian dilakukan untuk mengetahui interaksi antara dosis pupuk kandang dan konsentrasi PGPR dengan variabel pengamatan yaitu jumlah daun, jumlah umbi/rumpun, jumlah anakan, diameter umbi, bobot

basah dan kering umbi/ rumpun. Kesimpulan yang didapatkan konsentrasi terbaik pada PGPR ada pada konsentrasi 10 ml/L jika diberikan secara terpisah dengan pupuk kandang. Hal tersebut terjadi karena tanaman pada dasarnya mampu mengukur kebutuhannya terhadap unsur hara. Menurut Chanan et al. (2022) pada proses penyerapan unsur hara oleh tanaman dari tanah apabila unsur tersebut dirasa telah memenuhi kebutuhan tanaman maka tanaman akan mengaktifkan hormon untuk mengurangi penyerapan suatu unsur hara. Sama halnya dengan konsentrasi PGPR yang dibutuhkan oleh tanaman penelitian, pada dosis 10 ml/L merupakan dosis yang cukup sehingga hasilnya menunjukkan jika pada konsentrasi tersebut pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih optimal.

Gambar 9. merupakan grafik hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada variabel berat basah brangkasan. Hasil yang didapatkan adalah perlakuan P₀ berbeda nyata dengan perlakuan P₁ dan P₂ sementara perlakuan P₁ dan P₂ berbeda tidak nyata. Rekomendasi untuk mendapatkan berat basah brangkasan yang tinggi adalah pada perlakuan P₁ yaitu 10ml/L.

Gambar 10. merupakan grafik hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada variabel berat kering brangkasan. Hasil yang didapatkan adalah perlakuan P₀ berbeda nyata dengan perlakuan P₁ dan P₂ sementara perlakuan P₁ dan P₂ berbeda tidak nyata. Rekomendasi untuk mendapatkan berat kering brangkasan yang tinggi adalah pada perlakuan P₁ yaitu 10ml/L.

Gambar 11. merupakan grafik hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada variabel jumlah umbi. Hasil yang didapatkan adalah perlakuan P₁ berbeda nyata dengan perlakuan P₀ dan P₂ sementara perlakuan P₀ dan P₂ berbeda tidak nyata. Rekomendasi untuk mendapatkan jumlah umbi yang tinggi adalah pada perlakuan P₁ yaitu 10ml/L.

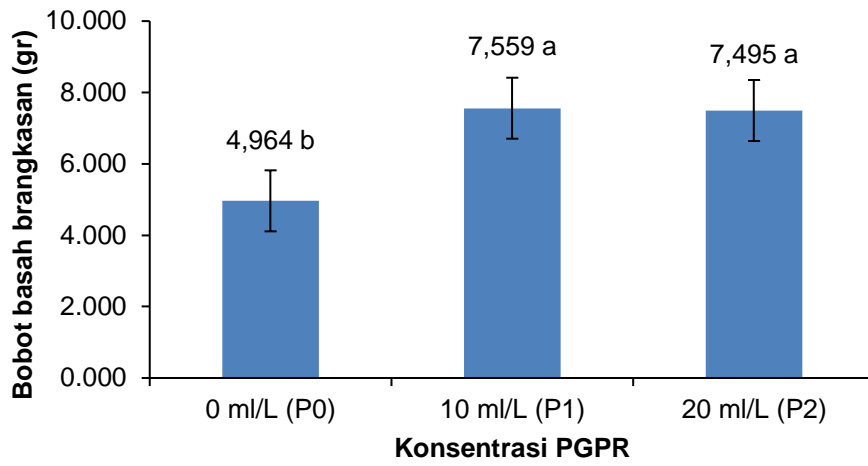
Gambar 12. merupakan grafik hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada variabel berat basah umbi. Hasil yang didapatkan adalah perlakuan P₀ berbeda nyata dengan perlakuan P₁ dan P₂ sementara perlakuan P₁ dan P₂ berbeda tidak nyata. Rekomendasi untuk mendapatkan berat basah umbi yang tinggi adalah pada perlakuan P₁ yaitu 10ml/L.

Gambar 13. merupakan grafik hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada variabel berat kering umbi. Hasil yang didapatkan adalah perlakuan P₁ berbeda nyata dengan perlakuan P₀ dan P₂ sementara perlakuan P₀ dan P₂ berbeda tidak nyata. Rekomendasi untuk mendapatkan berat kering umbi yang tinggi adalah pada perlakuan P₁ yaitu 10ml/L.

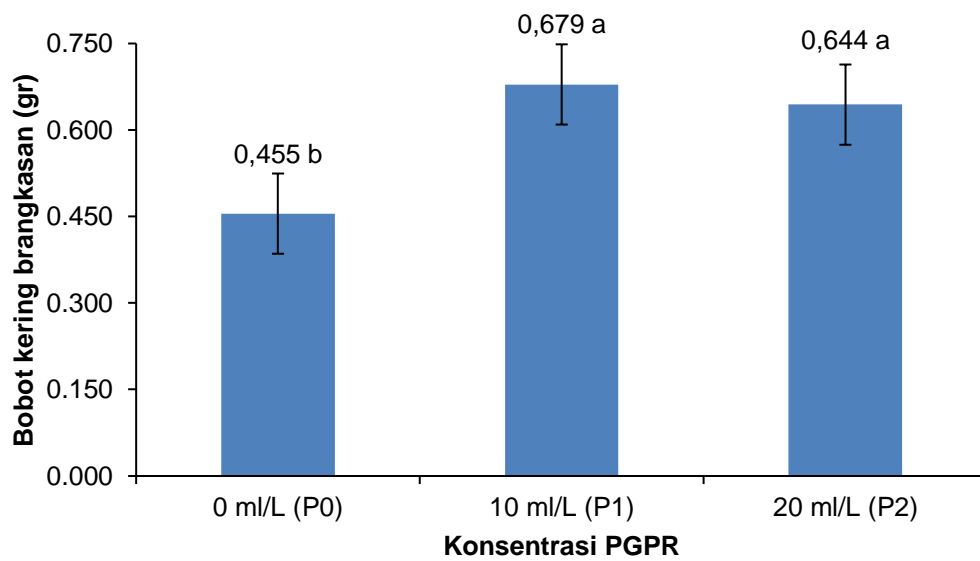
Tabel 3. Hasil Analisis Kandungan Bakteri Pada PGPR Akar Rumput Belulang

No.	Jenis Bakteri	Media
1.	<i>Bacillus</i> sp.	Bacillus agar
2.	<i>Pseudomonas</i> sp.	Kings B

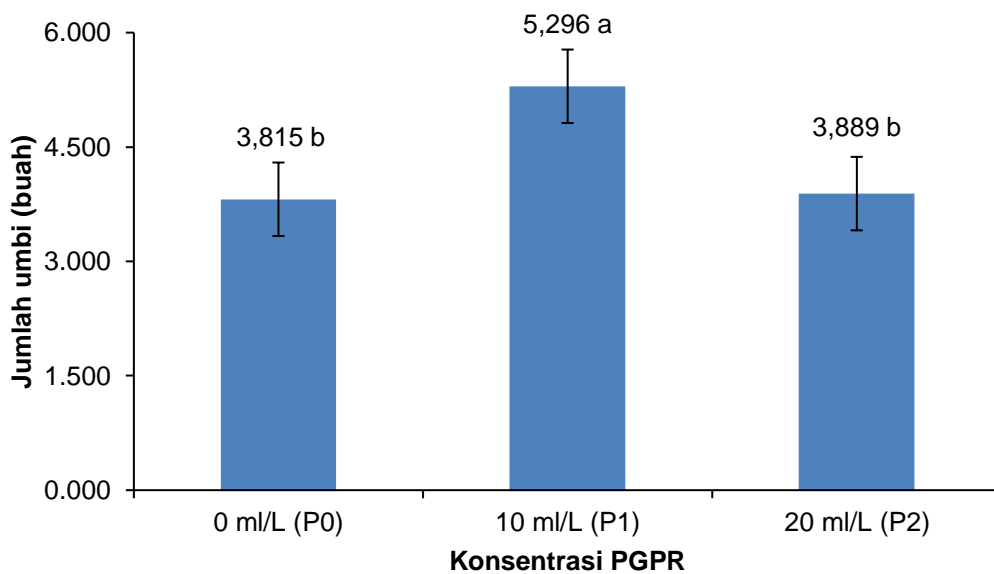
Keterangan: Data hasil analisis di Laboratorium Biologi FKIP Universitas Jember



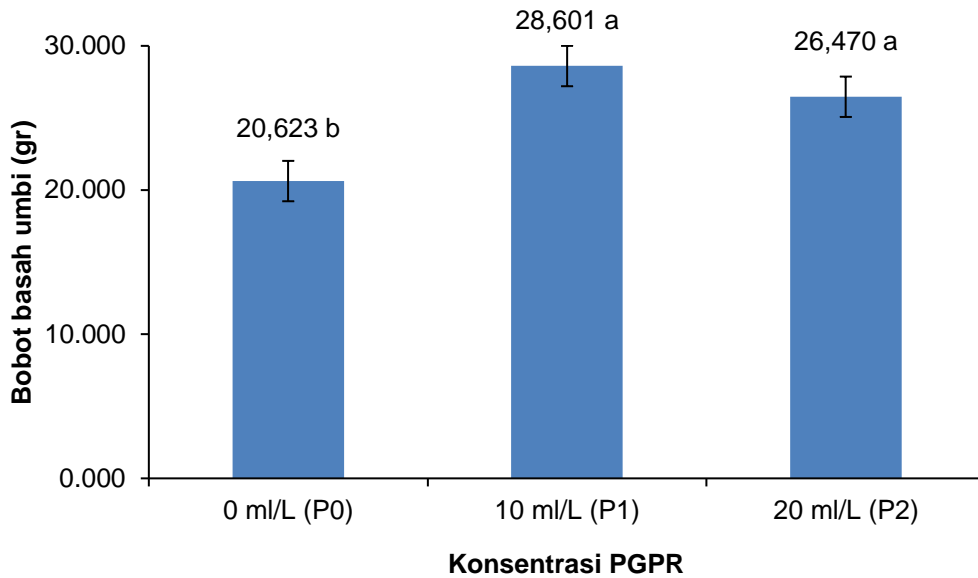
Gambar 9. Pengaruh Konsentrasi PGPR Terhadap Berat Basah Brangkasan



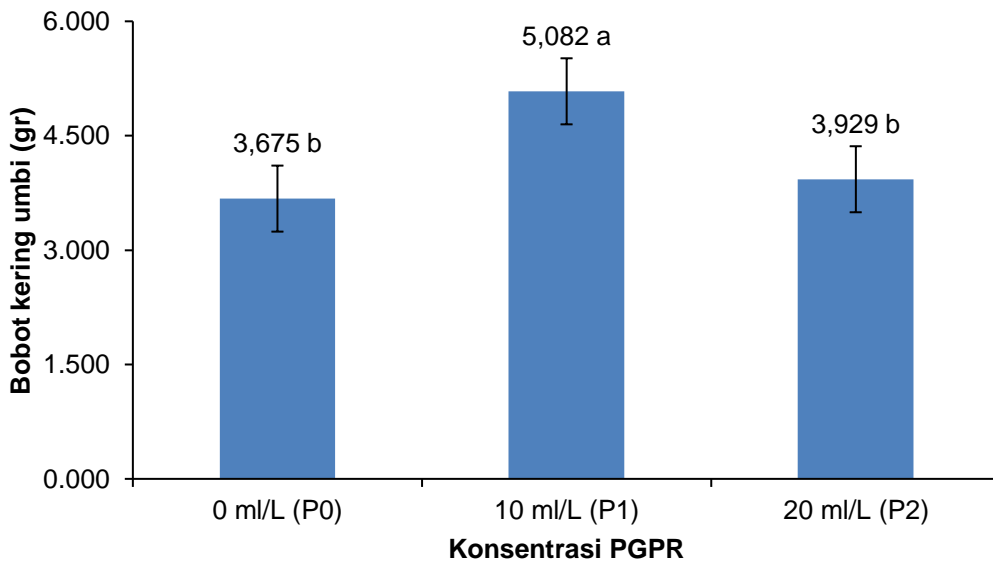
Gambar 10. Pengaruh Konsentrasi PGPR Terhadap Berat Kering Brangkasan



Gambar 11. Pengaruh Konsentrasi PGPR Terhadap Jumlah Umbi



Gambar 12. Pengaruh Konsentrasi PGPR Terhadap Berat Basah Umbi



Gambar 13. Pengaruh Konsentrasi PGPR Terhadap Berat Kering Umbi

Aplikasi PGPR rumput belulang dapat memberikan hasil yang berbeda nyata pada variabel tersebut dikarenakan kandungan bakteri yang ada pada PGPR yang tersaji pada Tabel 3. *Pseudomonas* sp. dan *Bacillus* sp. ditemukan dalam larutan setelah analisis PGPR dari akar rumput. Menurut Istiqomah (2017), *Pseudomonas* sp. dan *Bacillus* sp. dan *Bacillus* sp. Jenis bakteri yang memecah fosfat yang teradsorpsi pada tanah untuk menghasilkan hormon tanaman IAA (asam indol asetat). Tuhteru et al. (2019) dalam sebuah penelitian yang dilakukan, beberapa spesies bakteri *Bacillus* dan *Burkholderia* diuji kemampuannya untuk menghasilkan hormon tanaman IAA, pengujian dilakukan melalui daun, dan hasilnya menunjukkan bahwa semua perlakuan telah menunjukkan dapat menghasilkan hormon IAA. Aktivitas IAA pada daun ini diduga mempengaruhi pertumbuhan bawang merah. Fitohormon IAA meningkatkan kapasitas fotosintesis tanaman dan dengan demikian dapat mempengaruhi berat kering tanaman. Menurut Suryadi et

al.. (2020) Hormon tanaman IAA adalah hormon yang memberi sinyal pada tanaman untuk meningkatkan ketahanan terhadap patogen dan pertumbuhan tanaman.

Menurut Musafa et al. (2015), *Pseudomonas* adalah salah satu daripada bioagen yang bisa melarutkannya fosfor dengan cara menghasilkan asam organik sehingga melepaskan P dari adsorpsi Al dan Fe di dalam tanah dan membuatnya tersedia bagi tanaman. Menurut Qessaoui et al. (2019), *Pseudomonas* adalah bakteri yang dapat menghasilkan hormon tanaman IAA atau asam indoleasetat, yang sangat berguna dalam mendorong pertumbuhan akar, daun dan bunga tanaman. Menurut Despita dan Rachmadiyanto (2021), aplikasi *Bacillus subtilis* 5 ml/L bisa membuat peningkatan terhadap jumlah dari daun serta juga jumlah umbi bawang merah. Ada korelasi positif antara pertumbuhan daun bawang dan penambahan jumlah umbi. Hal ini karena pertumbuhan umbi bawang merah baru disertai dengan penambahan daun.

Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi (N) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah

Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwasanya adanya perbedaan yang tidak nyata terhadap variabel tinggi tanaman, berat kering brangkasan, berat basah brangkasan, diameter umbi serta jumlah umbi, perihal demikian terjadi dikarenakan adanya kandungan unsur hara yang ada pada pupuk kandang yang digunakan rendah berdasarkan hasil analisis kandungan N, P, K serta C/N ratio pada Tabel 2. dimana kandungan N, P, K yang ada di dalam pupuk kandang sapi kurang dari 2% dengan C/N ratio 11.

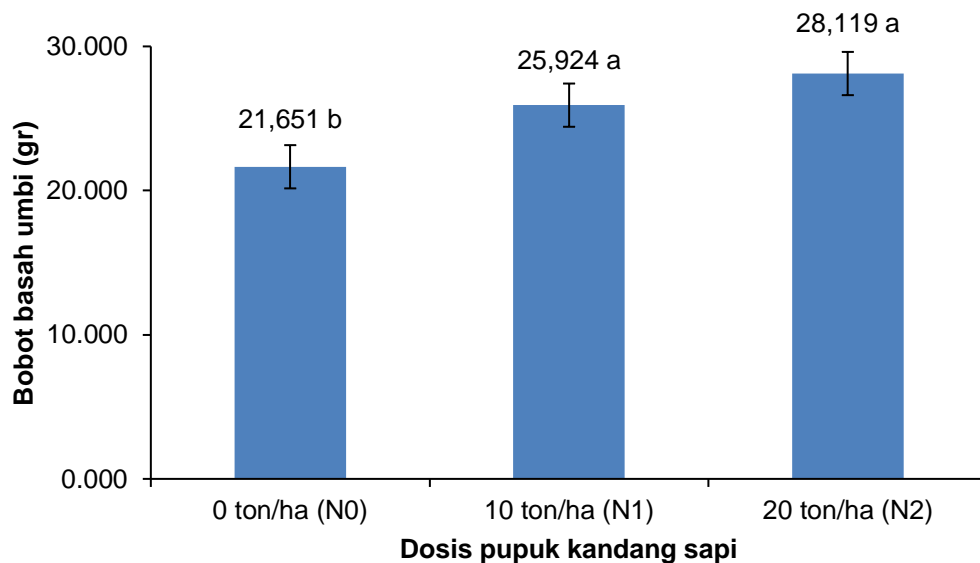
Perihal demikian sesuai pada riset yang dilakukannya oleh Sulardi dan Zulbaidah (2020), dimana kandungan N, P, dan K yang ada di dalam pupuk yang dipergunakan kurang dari 2%, sehingga pemberian kotoran sapi pada bawang merah tidak mempengaruhi semua variabel. perbedaan yang tidak signifikan ditemukan karena pupuk kandang menyediakan nutrisi untuk jangka waktu yang lama, efeknya pada tanaman tidak kuat karena kandungan unsurnya yang rendah. Pupuk kandang dengan kandungan N, P, K yang rendah tidak optimal untuk mendorong pertumbuhan tanaman.

Didasarkan pada Uji Jarak Berganda Duncan pada Gambar 14. Memperlihatkan bahwasanya hasil rata-rata tertinggi pada variabel berat basah umbi didapat yang ada dalam perlakuan dosis pupuk kandang sapi N2 namun perlakuan N2 memperlihatkan hasil yang berbeda yang secara tidak nyata dengan perlakuan

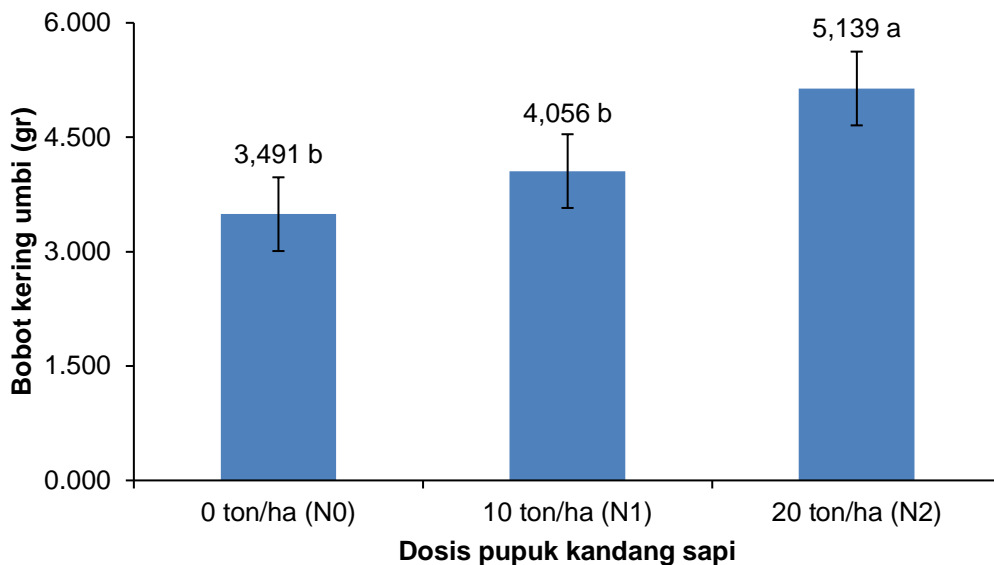
yang ada pada N1, sementara keduanya memiliki hasil yang berbeda nyata dengan perlakuannya N0.

Didasarkan pada Uji Jarak Berganda Duncan pada Gambar 15. Memperlihatkan bahwasanya hasil rata-rata tertinggi pada variabel berat kering umbi didapat pada perlakuan dosis pupuk kandang sapi N2 namun perlakuan N2 menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan N1, sementara keduanya memiliki hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan N0.

Menurut Atmaja et al. (2019), pupuk kandang mengandung unsur-unsur seperti N, P, K, Ca, dan Mg, dan pelepasan unsur-unsur tersebut secara perlahan menyediakan nutrisi-nutrisi yang digunakan oleh tanaman dapat meningkat. Menurut Lasmini et al. (2019) kandungan N dan P pada pupuk kandang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil pada bawang merah karena unsur N yang diserap oleh tanaman berperan penting dalam pembentukan asam amino, protein dan unsur lain dalam tanaman yang berpengaruh dalam pertumbuhan tanaman terutama perbanyak sel-sel pada jaringan tanaman. Sementara unsur P berperan penting dalam proses perpanjangan akar, fosfor sendiri merupakan komponen yang terkandung dalam protein, ATP, RNA dan DNA yang sangat berperan penting pada proses fotosintesis sehingga dengan penyerapan unsur P pada tanaman mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.



Gambar 14. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Berat Basah Umbi



Gambar 15. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Berat Kering Umbi

KESIMPULAN

Pengaruh dari aplikasi PGPR akar rumput belulang dan pupuk kandang sapi terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah apabila diaplikasikan secara terpisah hal tersebut dibuktikan dengan hasil penelitian ini dimana pengaruh interaksi antar keduanya menghasilkan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Secara terpisah konsentrasi PGPR pada akar rumput belulang berpengaruh nyata terhadap variabel berat umbi basah, berat umbi basah, berat umbi kering, berat umbi kering, dan jumlah umbi, dengan rekomendasi menggunakan PGPR akar rumput belulang dengan konsentrasi 10 ml/L. Pemberian pupuk kandang sapi menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada variabel berat umbi basah dan berat kering, dengan rekomendasi dosis sebesar 10 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, L. T. W, A. Daryanto, Y. Syaukat, & H. K. Daryanto 2019, Analisis Resiko Produksi Usahatani Bawang Merah Pada Musim Kering Dan Musim Hujan Di Kabupaten Brebes, *Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, vol. 3, no.4, hh. 840-852
- Atmaja, I. M. D, A. A. N. M. Wirajaya & L. Kartini 2019, Effect Of Goat And Cow Manure Fertilizer On The Growth Of Shallot (*Allium ascalonicum* L.), *Sustainable Environment Agriculture Science*, vol. 3, no. 1, hh. 19-23
- Atman, I. Suliansyah, A. Anwar, & S. Yasin 2022, The Effect of Application Method and Dosage of Manure on Growth and Yield of True Shallot Seed in West Sumatera, *Applied Agricultural Science and Technology*, no. 6, vol. 1, hh. 61-70
- Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan 2021, *Analisis Perkembangan Harga Bahan Pangan Pokok Di Pasar Domestik Dan Internasional*, Jakarta, Katalog Kementerian Perdagangan Indonesia
- Basundari, F. R. A & A. Y. Krisdianto 2020, Pengaruh Dosis Pupuk dan Jarak Tanam pada Budidaya Bawang Merah di Luar Musim Tanam di Desa Klaitig Kabupaten Sorong, *PANGAN*, vol. 29, no. 1, hh. 13-24.

BPS 2020, *Distribusi Perdagangan Komoditas Bawang Merah Indonesia*, Jakarta, Katalog BPS

BPS 2021, Banyaknya Curah Hujan (mm) Menurut Kecamatan, Stasiun Pengukur Dan Bulan. <https://jemberkab.bps.go.id/subject/151/iklim.html#sobjekViewTab3> [Diakses pada 19 Mei 2022]

Chanana, M, F. A. C. Wibowo, & A. L. Nidha 2022, Keseimbangan Hara Makro Tegakan Jati (*Tectona grandis* L.f.) dengan Metode DRIS, *Penelitian Hutan Tanaman*, vol. 19, no. 1, hh. 1-9

Christy, M. D. W. S, K. Yurlisa, & K. P. Wicaksono 2020, Pengaruh Konsentrasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Dan Pupuk Kandang Ayam Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Okra Merah (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) Di Musim Hujan, *Produksi Tanaman*, vol. 8, no. 1, hh. 49-57

Dani, U, A. N. S. Budiarti, & A. A. Wijaya 2020, Application of Chicken manure Dosage and Plant Growth Promoting Rhizobacteria on the Growth and Yield of Shallot Plants (*Allium ascalonicum* L.), *OP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 748, hh. 1-9

Despita, R, & A. N. Rachmadiyanto 2021, Produksi Bawang Merah Pada Musim Hujan Dengan Aplikasi Rhizobakteria Pemacu Tumbuh Tanaman, *Agriekstensi*, vol. 20, no. 2, hh. 150-159

Dianawati, M, Y. Haryati, A. Yulyatin, & R. Rosliani 2021, Input Saving Technology Package Of True Seed Of Shallot (TSS) Production In Indonesia, *E3S Web of Conferences* 232, 03004

Estuningsih, S.P, Muharni, & M. Rynanda 2012, Isolasi dan Identifikasi Bakteri Hidrokarbon di Sekitar Rizosfer Rumput Belulang (*Eleusine Indica* (L.) Gaertn) yang Berperan dalam Fitoremediasi Limbah Minyak Bumi, *Penelitian Sains*, vol. 15, no. 1, hh. 1-4

Hakim, T & S. Anandari 2019, Responsif Bokashi Kotoran Sapi Dan Poc Bonggol Pisang Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.), *Agrium*, vol. 22, no. 2, hh. 102-106

Hasibuan, A. S, V, Edrianto & N. Purba 2020, Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Umbi Bawang Merah (*Allium*

- cepa* L.), *Farmasimed*, vol. 2, no. 2, hh. 45-49
- Husnihuda, M. I, R. Sarwitri & Y. E. Susilowati 2017, Respon Pertumbuhan Dan Hasil Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*,L) Pada Pemberian PGPR Akar Bambu Dan Komposisi Media Tanam, *VIGOR*, vol. 2, no. 1, hh.13-16
- Ilham, F, T. B. Prasetyo & S. Prima 2019, Pengaruh Pemberian Dolomit Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Gambut Dan Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L), *Solum*, vol. 16, no. 1, hh. 29-30
- Indriyani, A, Yafizham & Sumarsono 2020, Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L) Akibat Pemberian Pupuk Kandang Sapi Dan Pupuk Hayati, *Agro Complex*, vol. 4, no. 1, hh. 7-15
- Istiqomah, L. Q. Aini & A. L. Abadi 2017, Kemampuan *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas fluorescens* Dalam Melarutkan Fosfat Dan Memproduksi Hormon IAA (*Indole Acetic Acid*) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tomat, *Buana sains*, vol. 17, no. 1, hh.75-84
- Kania, S. R & M. D. Maghfoer 2018, Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing Dan Waktu Aplikasi PGPR Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.), *Produksi Tanaman*, vol. 6, no. 3, hh.407-414
- Kilmanan, J. C, P.Evy.PR & R, B, Nuarie 2020, Analisis Pendapatan Usahatani Bawang Merah Di Kabupaten Probolinggo Jawa Timur, *Pertanian Agros*, vol. 22, no. 2, hh. 272-277
- Krisnadhji, J. D, K. Yurlisa, & Sudiarmo 2020, Pengaruh Pemberian Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Dan Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays* L. Var. *Saccharata*), *Produksi Tanaman*, vol. 8, no. 2, hh. 234-240
- Lasmini, S. A, I. Wahyudi, R. Rosmini, B. Nasir, & N. Edy 2019, Combined Application of Mulches and Organics Fertilizers Enhance Shallot Production in Dryland, *Agronomy Research*, vol. 17, no. 1, hh. 165-175
- Lehar, L, Z. Arifin, H. M. C. Sine, E. F. Lengkong & B. R. A. Sumayku 2018, Pemanfaatan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Dalam Meningkatkan Pola Pertumbuhan Bawang Merah Lokal (*Allium ascalonicum* L) Sabu Raijua Ntt, *Politanikoe*, vol. 1, no. 23, hh. 644-656.
- Musafa, M. K, L. Q. Aini, & B. Prasetya 2015, Peran Mikoriza Arbuskula Dan Bakteri *Pseudomonas fluorescens* Dalam Meningkatkan Serapan P Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Pada Andisol, *Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, vol. 2, no. 2, hh.191-197
- Prasetya, R. D, & M. D. Maghfoer 2021, Aplikasi PGPR Dan Pupuk Akndang Sapi Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.), *Produksi Tanaman*, vol. 9, no. 3, hh. 212-218.
- Puspitasari, R. A, N. Azizah, & M. Santosa 2017, Pengaruh Aplikasi Biourin Sapi, Em4 Dan Macam Pupuk Pada Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Di Musim Hujan, *Produksi Tanaman*, vol. 5, no. 2, hh. 240-248
- Qessaoui, R, R. Bouharroud, J. N. Furze, M. ElAalaoui, H. Akroud, A. Amarraque, J. VanVaerenbergh, R. Tahzima, E. H. Mayad, & B. Chelbli 2019, Applications of New Rhizobacteria *Pseudomonas* Isolates in Agroecology via Fundamental Processes Complementing Plant Growth, *Nature*, vol. 9, no. 12832, hh. 1-10
- Rahman, A. S, A. Nugroho, & R. Soeslityono 2016, Kajian Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Di Lahan Dan Polybag Dengan Pemberian Berbagai Macam Dan Dosis Pupuk Organik, *Produksi Tanaman*, vol. 4, no. 7, hh. 538-546
- Ramadhan, M. P & M. D. Maghfoer 2018, Respons dua varietas bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap “plant growth promoting rhizobacteria” (PGPR) dengan konsentrasi berbeda, *Produksi Tanaman*, vol. 6, no. 5, hh. 700-707
- Sari, R. P & Sudiarmo 2019, Pengaruh Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman JagungManis (*Zea mays saccharata* Sturt), *Produksi Tanaman*, vol. 7, no. 4, hh. 738-747
- Selian, D. H 2018, Potensi Plant Growth Promoting Rhizobacteria Dari Tumbuhan Rumput Belulang (*Eleusine indica* (L.) Gaetrn.) DALAM Memacu Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.), *Skripsi*, Medan, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
- Setyaningrum, T & D. Arbiwati 2021, The Growth of Shallot (*Allium ascalonicum* L) on Manure Fertilizer and Trichoderma Inoculation, *RSF Conference Series: Engineering and Technology*, vol.1, no. 1, hh. 556-571
- Sulardi & Zulbaidah 2020, Efektifitas Pemberian Pupuk Kandang Sapi Dan Enceng Gondok Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.), *Animal Science And Agronomy Panca Budi*, vol. 5, no. 1, hh. 52-57
- Sumianto, D 2020, Uji Efektivitas Pupuk Npk (12-12-17-2) Merek “Daun Sawit” Pada Budidaya Bawang Merah, *Ilmu-ilmu Pertanian*, vol. 27, no. 1, hh. 46-53
- Suryadi, Y, D. N. Susilowati, & I. M. Samudra 2020, Selection of Rhizosphere Bacterial Isolates and Development of Antagonistic Bacterial-Based Formulation to Control Fusarium Wilton Shallot, *Plasma Nuftah*, vol. 26, no. 2, hh. 89-102
- Triadiawarman, D, D. Aryanto, & J. Krisbiyantoro 2022, Peran Unsur Hara Makro Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (*Allium cepa* L.), *AGRIFOR*, vol.21, no. 1, hh. 27-32
- Tuhuteru, S, E. Sulistyanyingsih, & A. Wibowo 2019, Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria dalam Meningkatkan Produktivitas Bawang Merah di Lahan Pasir Pantai, *Agron. Indonesia*, vol. 47, no. 1, hh. 53-60.