

**PERTUMBUHAN TANAMAN BAWANG MERAH DENGAN PERBEDAAN JARAK TANAM
DAN KONSENTRASI PGPR DARI EKSTRAK BABADOTAN (*Ageratum conyzoides*, L.)**

Olivina Sofia Messakh^{1*} dan Jemrifs H. H. Sonbai¹

¹Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Jalan Prof. Dr. Herman Yohanes Kupang

*e-mail: sofilaymessakh@yahoo.com

ABSTRAK

Penggunaan bahan kimia yang berlebihan untuk meningkatkan produktivitas tanaman bawang merah dalam jangka panjang berdampak buruk pada kesuburan tanah dan pencemaran tanah dan air tanah. Oleh karena itu penggunaan jarak tanam dan konsentrasi ekstrak babadotan sebagai PGPR merupakan solusi yang ditawarkan untuk meningkatkan produktivitas bawang merah dengan menggunakan bahan alami yang ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan jarak tanam dan konsentrasi PGPR dari ekstrak baabdotan (*Ageratum conyzoides*, L.) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) faktorial 2 faktor. Faktor pertama adalah jarak tanam dengan 3 taraf yaitu JT1 (10 cm x 15 cm); JT2 (10 cm x 20 cm); dan JT3 (10 cm x 25 cm). Faktor kedua adalah konsentrasi PGPR ekstrak babadotan (P) dengan 4 taraf yaitu: P1: 0 %, P2: 10%; P3 : 20% dan P4: 30%. Variabel pengamatan meliputi variabel pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah rumpun, luas daun) dan variabel hasil tanaman yaitu jumlah anakan, jumlah umbi per tanaman, diameter umbi, bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (Anova). Perbedaan pengaruh antara perlakuan diuji lanjut dengan uji BNJ. Hasil penelitian terhadap parameter pertumbuhan menunjukkan bahwa pemberian perbedaan jarak tanam dan konsentasi ekstrak babadotan berpengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi tanaman 4 MST dan 6 MST, jumlah daun 4 MST dan 6 MST dan berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan per rumpun tanaman. Sedangkan komponen hasil tanaman bawang merah masih dalam tahapan analisis data.

Kata kunci: Jarak tanam, Plant growth promoting rhysobacteria (PGPR), ekstrak babadotan

PENDAHULUAN

Salah satu faktor penghambat produksi bawang merah adalah daerah perakaran tanaman yang kekurangan mikroorganisme baik sehingga menyebabkan tanaman menjadi terserang berbagai macam penyakit akar. Selain itu, tanaman juga menjadi kurang subur karena kurang nya nutrisi tersedia dalam tanah dan rendahnya kemampuan akar dalam menyerap unsur hara yang tersedia bagi tanaman.

Kebutuhan bawang merah dapat dipenuhi dengan memperhatikan produktivitas. Data Badan Pusat Statistik tahun 2021 menginformasikan bahwa produktivitas bawang merah di Nusa Tenggara Timur (NTT) sebesar 7,170 ton/ha, di bawah potensi hasil yaitu 20 ton/ha (Triharyanto dkk., 2013). Hal ini berarti produktivitas bawang merah di NTT masih rendah. Selain itu kebutuhan bawang merah tahun 2021 naik 8,33% dibandingkan tahun 2020 (BPS, 2021), sehingga produktivitas bawang merah perlu ditingkatkan.

Upaya peningkatan produktivitas tanaman bawang merah dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan menciptakan kondisi tumbuh tanaman (kesuburan fisik, kimia, dan biologinya) sehingga mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kondisi media tanam yang kurang produktif yang dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Salah cara yang dapat dilakukan adalah dengan pemberian bahan alami berupa PGPR. PGPR terbukti memberikan pengaruh positif terhadap perbaikan lingkungan tumbuh tanaman. Salah satu bahan PGPR yang dapat digunakan adalah PGPR dari bahan ekstrak babadotan (*Ageratum conyzoides* L.).

Pengaturan jarak tanam adalah salah satu teknik untuk meningkatkan produksi bawang merah. Pengaturan jarak tanam dengan kerapatan tertentu akan berpengaruh terhadap kepadatan dan efisiensi penggunaan cahaya, persaingan tanaman dalam penggunaan air dan unsur hara sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman. Hasil penelitian Anggarayasa dkk. (2018) membuktikan bahwa jarak tanam 10 cm x 15 cm memberikan bobot kering umbi per petak terbesar (725,86 gram). Jarak tanam 10 cm x 20 cm memberikan jumlah anakan paling banyak dan bobot basah umbi paling berat (63,36 gram). Selanjutnya Darmi dkk. (2018) menyatakan bahwa jarak tanam bawang merah adalah 10 cm x 15 cm, 10 cm x 20 cm atau 10 cm x 25 cm tergantung ukuran bibit dan kesuburan tanahnya. Umbi berukuran sedang dianjurkan ditanam dengan menggunakan jarak tanam 10 cm x 25 cm.

Seiring meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pertanian berkelanjutan, akses pupuk anorganik yang sulit serta mahalnya harga pupuk kimia/anorganik merupakan salah satu alasan utama untuk meningkatkan jumlah penelitian tentang pemanfaatan jenis bahan alami dari tumbuhan yang murah dan ramah lingkungan (sebagai pupuk, pestisida dan bahan pembenah tanah organik). Salah satunya adalah penggunaan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR).

PGPR adalah kelompok mikroorganisme tanah menguntungkan serta termasuk dalam golongan bakteri yang hidup dan berkembang pada tanah yang kaya akan bahan organik (Compant et al., 2005). PGPR atau rizobakteri pemacu tumbuh tanaman sudah diteliti dan diaplikasikan pada tanaman namun masih terbatas pada jenis tanaman tertentu. PGPR adalah kelompok bakteri menguntungkan yang agresif mengkolonisasi rizofir. Aktivitas PGPR akan memberi keuntungan bagi pertumbuhan tanaman karena mampu memfasilitasi penyerapan unsur hara, mensintesis dan mengubah konsentrasi fitohormon pemacu tumbuh serta dapat menekan aktivitas pathogen dengan cara menghasilkan senyawa atau metabolit sekunder seperti antibiotik dan siderophore (Kloepper, 1993; Glick, 1995 dalam Husen et al., 2015).

Teknologi budidaya bawang merah secara organik dengan menggunakan PGPR dari ekstrak babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) dan dikombinasikan dengan pengaturan jarak tanam yang digunakan merupakan upaya untuk menemukan formula budidaya bawang merah yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Oebelo, Kecamatan Kupang Timur bulan April-Oktober 2024 dengan tujuan mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak babadotan dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Faktor pertama adalah Jarak tanam dengan 3 taraf yaitu JT1 (10 cm x 15 cm); JT2 (10 cm x 20 cm); dan JT3 (10 cm x 25 cm). Faktor kedua adalah konsentrasi PGPR ekstrak babadotan (P) dengan 4 taraf yaitu: P1: 0 %, P2: 10%; P3 : 20% dan P4: 30%

Variabel pengamatan meliputi variabel pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah rumpun, luas daun) dan variabel hasil tanaman yaitu jumlah anakan, jumlah umbi per tanaman, diameter umbi, bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (Uji F). Pengaruh antara perlakuan diuji lanjut dengan uji BNJ.

Tahapan pelaksanaan penelitian meliputi persiapan alat dan bahan, persiapan lahan, pembuatan PGPR, aplikasi PGPR, penanaman bawang merah, pemeliharaan dan panen. Selanjutnya dilakukan rekapitulasi dan analisis data hasil penelitian.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian yaitu cangkul, pisau atau cutter, meteran, ember, cangkul kecil (kored), timbangan analitik, tali rafia, bambu (untuk plang ulangan atau perlakuan dan ajir sampel), kantung plastik untuk pupuk, alat tulis, dan alat dokumentasi. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu bibit bawang merah Varietas Rote, pupuk bokashi, Furadan 3G, air dan tumbuhan babadotan.

Lahan dipacul dengan kedalaman ± 30 cm selanjutnya digemburkan lalu diratakan. Pembuatan bedengan berukuran panjang 10 m dan lebar 1. Selanjutnya diberi pupuk dasar bokashi 75 kg/bedeng. Persiapan lahan dilakukan 3 minggu sebelum penanaman.

Pembuatan PGPR dengan cara tumbuhan babadotan dikeringanginkan tanpa dicuci. Selanjutnya dipotong seukuran 2 cm dan dimasukkan dalam drum ukuran 250 liter. Tambahkan air sebanyak 200 liter ke dalam drum lalu ditutup rapat. Rendam bahan selama 14 hari. Setelah 14 hari PGPR dapat digunakan.

Aplikasi PGPR dilakukan dengan cara disiramkan pada tanah di sekitar perakaran tanaman sesuai perlakuan konsentrasi dan jarak tanam bawang merah.

Penanaman umbi bawang merah dilakukan dengan cara membenamkan umbi bawang merah ke bedengan sedalam 5 cm dengan jarak tanam sesuai perlakuan. Penempatan petak perlakuan dilakukan dengan cara dilotre. Setiap bedengan ditanami dengan 4 sampai 5 baris tanaman. Setiap lubang ditanami 1 umbi bawang merah. Selanjutnya bedengan disiram sampai kapasitas lapang.

Pemeliharaan tanaman bawang merah meliputi penyiraman, pengendalian organisme pengganggu tanaman, penyiangan gulma, pengendalian hama dan penyebab penyakit, pemupukan dengan POC sesuai kondisi lapangan karena bedengan sudah diberi pupuk dasar.

Panen dilakukan pada umur 70-85 HST dengan ciri daun bawang merah sudah kering dan rebah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam dan konsentrasi PGPR dari ekstrak babadotan dan berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah umur 4 MST dan 6 MST. Rata-rata tinggi tanaman bawang merah akibat pengaruh perbedaan jarak tanam dan konsentrasi PGPR dari ekstrak babadotan tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Bawang Merah Umur 2 MST akibat Pengaruh Perbedaan Jarak Tanam dan Konsentrasi PGPR Ekstrak Babadotan

| Jarak Tanam | Tinggi Tanaman (cm) /Konsentrasi PGPR | | | |
|---------------|---------------------------------------|------|-------|-------|
| | 0 % | 10 % | 20 % | 30 % |
| 10 cm x 15 cm | 8,59 | 9,20 | 10,34 | 9,34 |
| 10 cm x 20 cm | 9,40 | 9,46 | 10,62 | 10,14 |
| 10 cm x 25cm | 9,42 | 9,35 | 10,12 | 10,45 |
| BNJ 5% | | | | |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 2. Rata-rata Tinggi Tanaman Bawang Merah Umur 4 MST akibat Pengaruh Perbedaan Jarak Tanam dan Konsentrasi PGPR Ekstrak Babadotan

| Jarak Tanam | Tinggi Tanaman (cm) /Konsentrasi PGPR | | | |
|---------------|---------------------------------------|-----------|----------|----------|
| | 0 % | 10 % | 20 % | 30 % |
| 10 cm x 15 cm | 34,82 a | 38,34abc | 43,51 c | 37,82 ab |
| 10 cm x 20 cm | 36,31 a | 39,74 abc | 44, 58 c | 37,31 a |
| 10 cm x 25cm | 37,62 ab | 42,29 bc | 46,22 c | 37,60 ab |
| BNJ 5% | 5,53 | | | |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 3. Rata-rata Tinggi Tanaman Bawang Merah Umur 6 MST akibat Pengaruh Perbedaan Jarak Tanam dan Konsentrasi PGPR Ekstrak Babadotan

| Jarak Tanam | Tinggi Tanaman (cm) /Konsentrasi PGPR | | | |
|---------------|---------------------------------------|----------|---------|---------|
| | 0 % | 10 % | 20 % | 30 % |
| 10 cm x 15 cm | 43,22 a | 49,70 b | 53,18 b | 49,70 b |
| 10 cm x 20 cm | 44,55 a | 51,34 ab | 55,66 b | 53,19 b |
| 10 cm x 25cm | 42,62 ab | 42,29 a | 52,80 b | 50,,65b |
| BNJ 5% | 7,32 | | | |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 1 - Tabel 3 menginformasikan bahwa rata-rata tinggi tanaman bawang merah akibat perlakuan perbedaan jarak tanam dan konsentrasi PGPR dari ekstrak babadotan pada umur 2 MST yaitu 8,59-10,45 cm; 4 MST yaitu 34,82-46,22 cm; dan 6 MST yaitu 42,62-55,66 cm. Pemberian ekstrak babadotan dengan konsentrasi 20% dan pada jarak tanam 10 cm x 20 cm menghasilkan tanaman tertinggi pada 2 MST yaitu 10,62 cm; 6 MST yaitu 55,66 cm yang berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 10 % dan 20 %, namun nyata lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya.

PGPR berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil panen, dan kesuburan lahan (Naihati, dkk., 2018). Secara langsung, PGPR menghasilkan hormon pertumbuhan, vitamin, dan asam organik serta meningkatkan asupan nutrisi bagi tanaman. Selanjutnya ditambahkan oleh Rahni (2012) bahwa pertumbuhan tanaman ditingkatkan secara tidak langsung oleh PGPR melalui kemampuannya menghasilkan antimikroba patogen yang dapat menekan pertumbuhan

fungi fitopatogenik dan siderophore. Proses metabolisme seperti fotosintesis akan berjalan lebih baik bila unsur hara yang diserap mencukupi kebutuhan. Ketersediaan unsur hara yang dapat diserap tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat pertumbuhan termasuk tinggi tanaman. Peningkatan konsentrasi PGPR dari ekstrak babadotan dengan disertai dengan pengaturan jarak tanam akan meningkatkan ketersediaan dan penyerapan hara yang berpengaruh lebih baik dalam proses fotosintesis dan hasilnya dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan hasil tanaman.

Hara yang diperlukan dalam proses pertumbuhan vegetatif terutama N. Unsur hara Nitrogen dimanfaatkan oleh tanaman untuk pembentukan klorofil. Semakin banyak klorofil yang terbentuk akan meningkatkan fotosintat yang dihasilkan. Oleh karena itu akan semakin banyak fotosintat yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Pradnyawan *dkk.* (2005) nitrogen berfungsi untuk pembentukan klorofil sehingga hasil fotosintat dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman di antaranya tinggi tanaman. Lingga dan Marsono (2013) menyatakan bahwa N berperan menyusun asam amino esensial untuk pembelahan dan pembesaran sel bagi pembentukan bagian-bagian vegetatif tanaman, dan merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan khususnya batang, daun, dan akar. Selain unsur N, unsur hara P dan K juga dibutuhkan oleh tanaman. Unsur P berperan mempercepat perkembangan perakaran, menambah daya tahan tanaman terhadap hama dan penyakit, berperan dalam respirasi, pembelahan sel serta untuk proses metabolisme tanaman sehingga mendorong pertumbuhan tanaman (Fathan *dkk.*, 1988 dalam Cahyono dan Silvina, 2014). Unsur K berperan sebagai aktivator berbagai enzim dalam reaksi respirasi dan fotosintesis, mentranslokasikan fotosintat ke organ tanaman termasuk batang untuk pertambahan tinggi tanaman (Marvelia, *dkk.*, 2006). Fotosintat dibawa dari daun ke bagian meristem setelah melalui respirasi akan menghasilkan ATP di titik tumbuh dan memacu pembelahan sel-sel tunas yang menyebabkan tanaman bertambah tinggi (Setiyowati *dkk.*, 2010).

Hasil pengamatan di lapangan selama penelitian menunjukkan bahwa tanaman bawang merah yang mendapat perlakuan aplikasi ekstrak babadotan tidak diserang hama sedangkan tanaman tanpa pemberian ekstrak babadotan (tanaman kontrol) terserang hama bahkan gejala serangan pada tanaman sangat jelas terlihat. Hal ini diduga bahwa ekstrak babadotan dapat berperan sebagai pestisida nabati yang dapat digunakan untuk pengendalian hama tanaman. Seyawa bioaktif dalam babadotan mengandung saponin, flavanoid, polifenol, dan minyak atsiri yang mempengaruhi terhadap sistem saraf otot, keseimbangan hormon, produksi, perilaku berupa penolak, penarik, anti makan dan sistem pernafasan OPT. Hal ini sesuai dengan pendapat Astriani (2010) yang menyatakan bahwa babadotan yang dianggap sebagai gulma ternyata mempunyai manfaat sebagai pestisida, karena mengandung saponin, flavanoid, polifenol dan minyak atsiri dan bersifat toksik sehingga menyebabkan hama cenderung diam. Gangguan metabolisme mungkin juga disebabkan karena terdapatnya senyawa tanin dalam makanan yang dapat mengganggu aktifitas enzim pencernaan hama (Astriani, 2010).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan interval waktu pemberian ekstrak dari

babadotan berpengaruh nyata terhadap semua variabel pertumbuhan yang diamati, walaupun setiap variabel pengamatan memberi nilai yang bervariasi dan berbeda. Tinggi tanaman. Hal ini diduga bahwa tanaman bawang merah menyerap ekstrak *Agerantum conyzoides* untuk pertumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan jarak tanam yang lebih lebar.

2. Jumlah Daun per Rumpun (helai)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan jarak tanam dan konsentrasi PGPR dari ekstrak babadotan dan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun per rumpun tanaman bawang merah umur 2 MST; namun berpengaruh nyata terhadap jumlah daun per rumpun tanaman bawang merah umur 4 MST dan berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun per rumpun tanaman bawang merah umur 6 MST. Rata-rata jumlah daun per rumpun tanaman bawang merah akibat perbedaan jarak tanam dan konsentrasi PGPR dari ekstrak babadotan tertera pada Tabel 4 sampai Tabel 6.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah Umur 2 MST akibat Pengaruh Perbedaan Jarak Tanam dan Konsentrasi PGPR Ekstrak Babadotan

| Jarak Tanam | Jumlah Daun (helai)/Konsentrasi PGPR | | | |
|---------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|
| | 0 % | 10 % | 20 % | 30 % |
| 10 cm x 15 cm | 26,67 | 31,20 | 34,45 | 34,18 |
| 10 cm x 20 cm | 31,10 | 34,45 | 37,13 | 36,30 |
| 10 cm x 25cm | 32,21 | 29,64 | 36,27 | 33,22 |
| BNJ 5% | | | | |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 5. Rata-rata Jumlah Daun Bawang Merah Umur 4 MST akibat Pengaruh Perbedaan Jarak Tanam dan Konsentrasi PGPR Ekstrak Babadotan

| Jarak Tanam | Jumlah Daun (helai)/Konsentrasi PGPR | | | |
|---------------|--------------------------------------|-----------|----------|----------|
| | 0 % | 10 % | 20 % | 30 % |
| 10 cm x 15 cm | 32,17 a | 40,84ab | 43,50 ab | 40,80 ab |
| 10 cm x 20 cm | 36,31 a | 39,74 abc | 50,15 b | 47,05 ab |
| 10 cm x 25cm | 37,62 ab | 42,29 bc | 46,22 ab | 45,17 ab |
| BNJ 5% | 14,37 | | | |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 6. Rata-rata Jumlah Daun Bawang Merah Umur 6 MST akibat Pengaruh Perbedaan Jarak Tanam dan Konsentrasi PGPR Ekstrak Babadotan

| Jarak Tanam | Jumlah Daun (helai)/Konsentrasi PGPR | | | |
|---------------|--------------------------------------|----------|-----------|------------|
| | 0 % | 10 % | 20 % | 30 % |
| 10 cm x 15 cm | 42,12 a | 47,42 ab | 61,50 bcd | 49,70 b |
| 10 cm x 20 cm | 44,55 a | 51,34 ab | 78,92 d | 70,19 cd |
| 10 cm x 25cm | 42,62 ab | 47,73 ab | 72,98 cd | 56,75 abcd |
| BNJ 5% | 17,15 | | | |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%.

Hasil analisis ragam pada Tabel 4 sampai Tabel 6 menginformasikan bahwa rata-rata jumlah daun tanaman bawang merah akibat perlakuan perbedaan jarak tanam dan konsentrasi PGPR dari ekstrak babadotan pada umur 2 MST yaitu 26,67-37,13 helai; 4 MST yaitu 32,17- 50,15 helai; dan 6 MST yaitu 42,12-78,92 helai. Pemberian ekstrak tanaman babadotan dengan konsentrasi 20 % dan jarak tanam 10 cm x 20 cm menghasilkan jumlah daun per rumpun tanaman bawang merah tertinggi pada 2 MST yaitu 37,17 helai; 4 MST yaitu 50,15 helai; dan pada 6 MST yaitu 78,92 helai yang berbeda nyata dengan konsentrasi 0 % dan 10 % , namun nyata lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya.

Unsur hara yang tersedia dalam media tanam berpengaruh terhadap jumlah daun yang dihasilkan. Unsur hara terutama N jika tersedia cukup akan meningkatkan pembentukan klorofil yang penting untuk proses fotosintesis sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Haryadi, *dkk.*, 2015). Unsur hara yang mencukupi kebutuhan tanaman selanjutnya akan mendorong proses-proses metabolisme berjalan lebih baik, dan berdampak terhadap pertumbuhan tanaman. Unsur hara yang diserap lebih baik akan mendukung proses-proses metabolisme tanaman termasuk proses fotosintesis. Pertumbuhan tanaman berkaitan dengan proses fotosintesis dalam menghasilkan karbohidrat sebagai bahan utama penyusun sel yang berpengaruh terhadap pembentukan anakan. Oleh karena itu bila ketersediaan dan penyerapan hara lebih baik maka lebih banyak karbohidrat yang digunakan untuk menghasilkan anakan.

PGPR ekstrak babadotan berpengaruh positif terhadap perbaikan lingkungan tumbuh tanaman bawang merah. Kombinasi konsentrasi ekstrak babadotan dan pengaturan jarak yang lebih lebar menyebabkan tanaman lebih leluasa dalam menyerap ketersediaan hara untuk mendukung proses-proses metabolisme tanaman. Hal ini menyebabkan pertumbuhan lebih baik, terlihat dari tanaman mampu membentuk daun baru yang lebih banyak. Arinong (2005) menyatakan bahwa pada pertumbuhan awal tanaman akan membutuhkan jumlah unsur hara yang banyak, dengan tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang untuk proses pertumbuhan tanaman, pembelahan, fotosintesis, dan pemanjangan sel berlangsung cepat dan mengakibatkan beberapa organ tanaman tumbuh cepat terutama pada vase vegetatif. Selanjutnya ditambahkan oleh Fajrin (2020) bahwa penambahan bahan organik yang baik dan mencukupi kebutuhan tanaman akan memberikan pengaruh fisiologi yang baik terhadap tanaman salah satunya terbentuknya daun. Bahan alami berupa pupuk maupun dalam formula lain seperti PGPR akan memberikan pengaruh fisiologi yang baik terhadap tanaman termasuk salah satunya adalah terbentuknya daun (Fajrin, 2020).

Jumlah daun memiliki hubungan erat dengan tinggi tanaman dimana semakin tinggi tanaman maka semakin banyak daun yang terbentuk. Menurut Haryati *dkk.* (2015) bahwa tanaman yang lebih tinggi akan lebih mendukung pembentukan daun. Pemberian ekstrak babdotan 20 % dan jarak tanam 10 x 20 cm menghasilkan tanaman yang lebih tinggi (Tabel 2 dan Tabel 3) yang berdampak terhadap jumlah daun yang lebih banyak.

3. Jumlah anakan per rumpun (umbi)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan jarak tanam dan konsentrasi PGPR dari ekstrak babadotan berpengaruh nyata terhadap rata-rata jumlah anakan per rumpun tanaman bawang merah. Rata-rata jumlah anakan per rumpun bawang merah dan hasil uji BNJ 5% tertera pada Tabel 7. Rata-rata jumlah anakan per rumpun (umbi) tanaman bawang merah akibat perbedaan jarak tanam dan konsentrasi PGPR dari ekstrak babadotan tertera pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Jumlah Anakan per Rumpun Bawang Merah Umur akibat Pengaruh Perbedaan Jarak Tanam dan Konsentrasi PGPR Ekstrak Babadotan

| Jarak Tanam | Jumlah Anakan per Rumpun (umbi)/Konsentrasi PGPR | | | |
|---------------|--|-------|-------|-------|
| | 0 % | 10 % | 20 % | 30 % |
| 10 cm x 15 cm | 7,88 | 9,62 | 13,20 | 9,97 |
| 10 cm x 20 cm | 9,85 | 10,18 | 14,92 | 12,19 |
| 10 cm x 25cm | 10,10 | 10,76 | 12,98 | 13,22 |
| BNJ 5% | | | | |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 7 menginformasikan bahwa rata-rata jumlah anakan bawang merah yang dihasilkan akibat perbedaan jarak tanam dan konsentrasi PGPR dari ekstrak babadotan sebanyak 7,78-9,97. Pemberian ekstrak babadotan 20 % dan jarak tanam 10 cm x 20 cm menghasilkan rata-rata jumlah anakan paling banyak yaitu 14,92.

Pertumbuhan tanaman akan berpengaruh terhadap komponen hasil tanaman. Hal ini dipengaruhi oleh ketersediaan hara dan faktor tumbuh lain di sekitar lingkungan tanaman. Menurut Ma'shum (2013) bahwa hasil tanaman dipengaruhi oleh pertumbuhan tanaman yang berkaitan dengan ketersediaan hara yang seimbang dan cukup. Pemberian ekstrak babadotan 20 % dan jarak tanam 10 x 20 cm menghasilkan rata-rata jumlah anakan paling banyak yaitu 14,92. Hal ini diduga karena jarak tanam yang lebih lebar menyebabkan tanaman lebih leluasa untuk bertumbuh dan berkembang sampai dengan menghasilkan komponen umbi. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi hara yang berdampak terhadap fotosintat yang digunakan sebagai energi untuk tumbuh dan menghasilkan (Dwidjoseputro, 1994). Menurut Sumarni *dkk.* (2012) hara yang sesuai kebutuhan mempengaruhi pembentukan jumlah anakan bawang merah. Hal ini terjadi karena fotosintat akan ditranslokasikan ke organ pertumbuhan batang untuk pertambahan tinggi dan jumlah anakan tanaman (Marvelia *dkk.*, 2006).

Jumlah anakan (umbi) yang terbentuk juga dipengaruhi oleh jumlah daun. Organ daun sebagai tempat terjadinya fotosintesis dan selanjutnya asimilat hasil fotosintesis disimpan dalam umbi bawang merah. Semakin banyak jumlah daun maka semakin banyak anakan dari bawang merah per rumpun dan hasil produksi tanaman (Basuki, *dkk.*, 2003). Selanjutnya ditambahkan oleh Darmawan dan Baharsjah (2010) bahwa jumlah daun berperan penting membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman berkaitan dengan fotosintesis. Perlakuan pemberian ekstrak babadotan 20 % dan jarak tanam 10 cm x 20 cm menyebabkan terjadinya pembentukan anakan yang lebih banyak.

KESIMPULAN

1. Pemberian perbedaan jarak tanam dan konsentasi ekstrak babadotan berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman 4 dan 6 MST, jumlah daun 4 dan 6 MST dan berpenyaruh nyata terhadap jumlah anakan per rumpun tanaman.
2. Perlakuan jarak tanam 10 cm x 20 cm yang dikombinasikan dengan pemberian ekstrak babadotan 20 % memberikan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dalam hal tinggi tanaman, jumlah rumpun daun dan jumlah daun.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggarayasa, C., Made Sri Yulianti dan Anak Agung S.P.R.A. Pengaruh Jarak Tanam dan Pupuk Kompos pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah. (Internet). 2018. Jurnal Gema Agro. <https://www.ejournal.warmadewa.ac.id/index.php/gema-agro/article/view/891>
- Anwar, K. 2008. Kombinasi Limbah Pertanian dan Peternakan Sebagai Alternatif Pembuatan Pupuk Organik Cair Melalui Proses Fermentasi Anaerob. Yogyakarta: UII ISBN:978-979-3980-15-7.
- Anisyah, F., R. Sipayung, dan C. Hanum. 2014. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah dengan Pemberian Berbagai Pupuk Organik. *Jurnal Online Agroetknologo*. 2 (2): 482-496.
- Aoyama, dan Yamamoto. (2007). Morfologi Bawang Merah. Penebar Swadaya Jakarta.
- Arinong, A. R. 2005. Inokulasi Berbagai Strain *Bradyrhizobium japonicum* terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai di Lahan Sawah. *Agrosistem*. Vol. 1 (1) : 1-12
- Atmaja, F. D. 2009. Analisis Keseimbangan Panas pada Bak Penanaman dalam Sistem Hidroponik *Deep Flow Technique* (DFT). *Skripsi*. Departemen Teknik Pertanian. IPB. Bogor.
- Baihaqi, A. F., W. S. D. Yamika dan N. Aini. Pengaruh lama perendaman benih dan konsentrasi lama penyiraman dengan PGPR pada pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *J. Protan*. 6(5): 899-905. (Internet). 2018. <https://jpt.ub.ac.id>
- Badan Pusat Statistik. 2020. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/10/27/labu-siam-produksi-sayuran-terbesar-di-ntt-pada-2020>
- Basuki R.S. 2009. Analisis tingkat preferensi petani terhadap karakteristik hasil dan kualitas bawang merah varietas lokal dan impor. *J Hort*. 19(2): 237-248.
- Cahyono dan Silvina F. 2014. Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis NPK terhadap Pertumbuhan Berbagai Sumber Tunas Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L.) yang Ditanam antara Tanaman Sawit Belum Menghasilkan di Lahan Gambut. *Jurnal Jom Faperta*.
- Compant, S., B. Duffy, J. Nowak, C. Cle'Ment, and E. D. A. Barka. Use of plant growth promoting rhizobacteria for biocontrol of plant diseases: principles, mechanisms of action, and future prospect. *Appl. Environ. Microbiol*. 71(9):4951-4959. (Internet). 2005. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0944501318307298>
- Darmi, S., Gusni Y dan Setiono. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman *Bawang Merah* (*Allium ascalonicum* L.) dengan Pemberian Pupuk. *Kandang Ayam*. (Internet). 2018. Pustaka UNAND. Jurnal AGRIVET. <https://ejournal.unma.ac.id>
- Fajrin, M., Anshar, P., R. Yusuf. 2020. Pengaruh Limbah Cair Tahu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.). *e-J. Agrotekbis* 8 (1): 46-54

- Haryati, D., Husna, Y., dan Yoseva, S., 2015. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra* L.). Jurnal Jom Faperta.
- Istina I. N. 2016. Peningkatan Produksi Bawang Merah Melalui Teknik Pemupukan NPK. Jurnal Agro 3(1):36-42.
- Messakh, O.S dan Ester Jella. The Application of Babadotan (*Ageratum conyzoides*, L.) extract PGPR with Different Concentration and Intervals on the Growth and Yield of Tomat (*Lycopersicon esculentum*, Mill). (Internet). 2021. Tersedia di <https://jurnal.wicida.ac.id/index.php/sebatik/article/view/1970>
- Novatriana, Ch dan Didik Hariyono. Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (P GPR) dan Pengaruhnya pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) (Internet). 2020. . Plantropica: Journal of Agricultural Science 2020. 5(1): 1-8. Tersedia di <https://jpt.ub.ac.id>
- Paul S. Badal K, Datta, Milind B.R. Bhusban B.D. Turning Waste into Beneficial Resource Implication of *Ageratum conyzoides* L. in Sustainable Agriculture, Environment and Biopharma : Sectors. (Internet). 2022. Mol Bioteknologi. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34628588/>
- Pradnyawan, S. W. H., Widya, M., Marsusi. 2005. Pertumbuhan, Kandungan Nitrogen, Klorofil dan Karotenoid Daun *Gynura procumbens* [Lour] Merr. Pada Tingkat Naungan Berbeda. *Bioformasi* 3(1): 7-10.
- Rahayu, D.R, Sri Wiyatiningsih, Penta Suryaminarsih. 2021. Pengaruh Perendaman Bibit Bawang Merah Dengan Formulasi Biopestisida Untuk Mengendalikan Penyakit Moler (*Fusarium oxysporum*) Jurnal Agritrop Vol 19 (2) ISSN 1693-2877 EISSN 2502-0455. DOI: [10.32528/agritrop.v19i2.6337](https://doi.org/10.32528/agritrop.v19i2.6337)
- Sufiyati, Y., Imran, S.A.K, Fikrinda., 2006. Pengaruh ukuran fisik dan jumlah umbi per lubang terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). J. Floratek. 2:43-54.
- Sukmasari, M.D., Ita Yulianti, Adi Oksifa R,H. Pengaruh jarak tanam dan penggunaan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Bali Karet. (Internet). 2023. Jurnal AGRIVET. Volume 11 Nomor 01, Juni 2023. <https://ejournal.unma.ac.id>
- Sutarya dan Grubben. 2012. Hama Ulat dan Spedoptera exigua Pada Bawang Merah dan strategi pengendaliannya. J Litambang Pertanian.
- Triharyanto, E., Samanhudi, B. Pujiasmanto, dan D. Purnomo. (2013). Kajian Pembibitan dan Budi daya Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L) Melalui Biji Botani (True Shallot Seed). Maka lah Disampaikan Pada Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS dalam Rangka Dies Natalis Tahun 2013. UNS. Solo.
- Wahyuningsih, E., N. Herlina dan S. Y. Tyasmoro. Pengaruh pemberian PGPR (plant growth promoting rhizobacteria) dan pupuk kotoran kelinci terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). (Internet). 2017. Jurnal Protan. 5(4):591 – 599. Tersedia dari <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/627532>
- Widhorini, W. dan Rafianti, R. (2019). Uji daya hambat ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* pada media nutrient agar. J. Pendidikan dan Biologi, 11 (2), 99 - 105. <https://www.researchgate.net>
- Wulandari, Y. 2013. Sukses Bertanam Bawang Merah dari Nol Sampai Panen. ARC Media. Jakarta.
- Yasmi, M., dan Sawir, H., 2020. Pemanfaatan Limbah Daun bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L) dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair. Jurnal Aerasi. 2(2):39-47.