

Potensi Isolat *Trichoderma* Terpilih Pada Lokasi Penanaman Berbeda Terhadap Pertumbuhan Bawang Merah Samosir

Elseria Siburian¹⁾, Luthfi Aziz Mahmud Siregar^{2)*}, Lisnawita²⁾, engku Chairun Nisa²⁾

¹⁾Fakultas Pertanian, Program Doktor Ilmu Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Padang Bulan, Medan 20155, Indonesia.

²⁾Fakultas Pertanian, Program Studi Agroteknologi, Universitas Sumatera Utara, Padang Bulan, Medan 20155, Indonesia.

*Penulis korespondensi. Email: luthfi1@usu.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan *Trichoderma* terpilih dengan kemampuan unggul dapat dijadikan biostimulan pertumbuhan tanaman bawang merah. Tujuan penelitian untuk mendapatkan kemampuan *Trichoderma* terpilih pada lokasi penanaman yang berbeda terhadap pertumbuhan bawang merah varietas lokal Samosir. Penelitian ini dilakukan pada 3 desa di Kecamatan Muara, Kabupaten Tapanuli Utara, Sumatera Utara, Indonesia dari Februari sampai Agustus 2022. Rancangan Acak Kelompok faktorial dipilih dengan tiga ulangan. Faktor pertama yaitu aplikasi isolat terpilih yaitu *T. asperellum* (tanpa aplikasi; aplikasi), sedangkan faktor kedua yaitu lokasi penanaman (Desa Sidimpula, Aritonang, Dolok Martumbur). Data diolah dengan ANOVA dan dilanjutkan DMRT 5%. Hasil menunjukkan bahwa terjadi peningkatan tinggi tanaman, volume akar, bobot akar, dan berat brangkasan bawang merah akibat pemberian isolat *T. asperellum* masing-masing sebesar 6,29; 43,29; 41,66; 28,08% dibandingkan kontrol. Lokasi penanaman di Desa Aritonang signifikan mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat brangkasan bawang merah, sedangkan bobot akar tertinggi ditemukan di Desa Dolok Martumbur. Interaksi *Trichoderma* terpilih dengan lokasi penanaman yang berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap beberapa pertumbuhan tanaman bawang merah.

Kata kunci : bawang merah, isolat, lokasi penanaman, pertumbuhan

ABSTRACT

The use of selected Trichoderma with high performance can be used as a biostimulant for shallot growth. This study was aimed to obtain the ability of selected Trichoderma in different growing sites on the shallot growth of Samosir local variety. This study was conducted in three villages in the Muara Subdistrict, North Tapanuli District, North Sumatra, Indonesia from February to August 2022. A factorial Randomized Group Design was selected with three replications. The first factor was the application of the selected isolate (untreated and treated by T. asperellum), meanwhile the second factor was the growing sites such as Sidimpula, Aritonang, and Dolok Martumbur Villages. Data were processed with ANOVA and followed by DMRT at P<0.05. The results showed that there were an increase in plant height, root volume and weight, as well as stover weight of shallots due to the T. asperellum isolate by 6.29; 43.29; 41.66; 28.08%, respectively compared to the control. Growing site in Aritonang Village significantly affected plant height, number of leaves, and stover weight of shallots, while the highest root weight was found in Dolok Martumbur Village. The interaction of selected Trichoderma with different growing sites had an insignificant effect on several shallot growth.

Keywords : growing sites, growth, isolate, shallot

1. PENDAHULUAN

Trichoderma adalah genus jamur yang ditemukan berasosiasi dengan perakaran tanaman. Jamur ini banyak digunakan sebagai antagonis patogen tanaman (Verma *et al.*, 2007) dan cekaman abiotik maupun biotik (Mastouri *et al.*, 2010). Spesies *Trichoderma* juga memiliki efek menguntungkan yang beragam untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui peningkatan proliferasi akar sekunder, luas daun, panjang tunas, berat kering, dan produksi (Mukherjee *et al.*, 2013; Hermosa *et al.*, 2013). Selain itu, mekanisme lainnya dalam peningkatan pertumbuhan tanaman oleh spesies *Trichoderma* dapat memproduksi metabolit dengan aktivitas auksin seperti IAA, yang dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar (Contreras-Cornejo *et al.*, 2009).

Bawang merah merupakan tanaman sayuran terpenting ketiga yang diproduksi di dunia dan nilai ekonominya berdampak luas di pasar lokal dan internasional (FAO, 2013; Teshika *et al.*, 2019). Di Indonesia, terdapat 7 provinsi (Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Sumatera Barat, Sulawesi Selatan, Jawa Barat, dan Sumatera Utara) yang menyumbang 94,59% dari produksi bawang merah (Badan Pusat Statistik, 2022). Sekitar 2,69% kontribusi berasal dari Provinsi Sumatera Utara dan tersebar pada wilayah Kabupaten Simalungun, Humbang Hasundutan, Karo, Dairi, Samosir, dan Tapanuli Utara (Badan Pusat Statistik Sumatera Utara, 2022). Dibutuhkan peningkatan produksi ini pada sentra-sentra yang berpotensi, namun masih ditemukan kebiasaan petani yang menanam bawang merah hasil turun-temurun (varietas lokal). Varietas lokal bawang merah yang terkenal sampai saat ini dari Sumatera Utara yaitu varietas samosir. Diperlukan sebuah inovasi yang ramah lingkungan untuk mendukung varietas lokal tersebut melalui pemberian isolat *Trichoderma* yang berpotensi. Berdasarkan penelitian sebelumnya, ditemukan isolat *T. asperellum* signifikan meningkatkan produksi/ha dan total piruvat umbi bawang merah samosir (Sibirian *et al.*, accepted). Namun, belum pernah dilaporkan isolat tersebut jika diaplikasikan pada beberapa lokasi penanaman yang berbeda.

Lokasi penanaman yang berbeda akan mempengaruhi kemampuan isolat *Trichoderma* yang disebabkan kondisi iklim yang beragam. Beberapa faktor iklim menjadi faktor utama penyebab berkembangnya miselium isolat *Trichoderma*. Menurut López-Bucio *et al.*, (2015), keuntungan dari mikroba terhadap tanaman dapat dipengaruhi oleh jenis tanah, kadar hara, dan faktor iklim. Faktor iklim yang mempengaruhi perkembangan miselium jamur *Trichoderma* spp dapat berupa kelembaban (De los Santos-Villalobos *et al.*, 2012); suhu (Zehra *et al.*, 2017; Sinha *et al.*, 2018), dan faktor lainnya. Kelembaban sampai 88% memberikan pertumbuhan miselium *T. asperellum* T8a yang lebih tinggi dibandingkan 0-84% (De los Santos-Villalobos *et al.*, 2012). Zehra *et al.*, (2017) menambahkan bahwa terjadi peningkatan pertumbuhan diameter miselium *T. asperellum* seiring dengan peningkatan suhu 15-30°C. Peneliti lainnya, melaporkan miselium *Trichoderma* spp. akan mengalami pertumbuhan optimal pada suhu 25°C (Sinha *et al.*, 2018).

Oleh karena itu, ketertarikan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah samosir dari aplikasi spesies *T. asperellum* perlu diuji lanjut pada beberapa lokasi penanaman. Tujuan penelitian untuk mendapatkan kemampuan *T. asperellum* pada lokasi penanaman yang berbeda terhadap pertumbuhan bawang merah varietas lokal samosir.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tiga lokasi di Kecamatan Muara, Kabupaten Tapanuli Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada Februari sampai Agustus 2022. Rancangan Acak Kelompok faktorial dipilih dengan tiga ulangan. Faktor pertama yaitu aplikasi isolat terpilih yaitu *T.*

SEMINAR NASIONAL PERTANIAN 2023
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS VETERAN BANGUN NUSANTARA
“Pengembangan Pertanian Berbasis Kearifan Lokal yang Berkelanjutan”

asperellum (tanpa aplikasi; aplikasi), sedangkan faktor kedua yaitu lokasi penanaman (Desa Sidimpula, Aritonang, Dolok Martumbur).

2.2. Penyediaan Bibit Bawang Merah

Bibit yang digunakan adalah bibit bawang merah samosir dengan ukuran diameter 1,5 cm, sehat, keras dan permukaan kulit luarnya licin/mengkilap. Umbi bibit harus sehat, ditandai dengan bentuk umbi yang kompak (tidak keropos), kulit umbi tidak luka (tidak terkelupas).

2.3. Pembuatan Media Tumbuh dan Pemupukan

Topsoil diambil dari masing-masing lokasi penanaman kemudian disterilkan dengan pembakaran selama 30 menit. Topsoil yang steril dicampur pupuk kandang ayam dosis 10 ton/ha kemudian diisi ke polybag berdiameter 40 cm. Media tanam didiamkan dan diberi pupuk dasar yaitu NPK Phonska pada 3 hari sebelum tanam dosis 250 kg/ha. Kemudian pemupukan susulan dilakukan 2 minggu setelah tanam dengan dosis yang sama.

2.4. Pemilihan Isolat *Trichoderma* sp. Terpilih

Sumber isolat *Trichoderma* sp. yang digunakan merupakan hasil skrining penelitian Siburian et al., (accepted) yaitu *T. asperellum* dan dibiakkan ke media jagung yang sudah direbus. Pembiakan ini dilakukan di Laboratorium Dinas Pertanian, Tapanuli Utara. *T. asperellum* yang sudah berhasil dibiakkan apabila sudah berwarna hijau dan beraroma wangi, sudah siap diaplikasikan ke lapangan.

2.5. Aplikasi *Trichoderma asperellum*

Isolat *T. asperellum* yang sudah dibiakkan sesuai perlakuan dengan dosis 40 g/polybag. Aplikasi isolat tersebut dilakukan 1 hari sebelum penanaman umbi bawang dengan cara dicampur merata pada kedalaman 0-5 cm. Aplikasi isolat *T. asperellum* pada 3 lokasi penanaman yang berbeda dengan beberapa karakteristik iklim dapat dilihat Tabel 1.

Tabel 1. Beberapa karakteristik iklim pada 3 lokasi penanaman yang berbeda pada saat penelitian.

Desa	Bujur Timur	Lintang Utara	Suhu udara (°C)	Kelembaban (%)	Suhu tanah (°C)
Sidimpula	98°53'48"	2°19'40"	22,8	75	33,8
Aritonang	98°54'58"	2°20'30"	24,8	82	32,8
Dolok Martumbur	98°57'80"	2°19'18"	22,8	84	33,4

2.6. Penanaman Umbi Bawang Merah

Umbi ditanam dengan jumlah 2 umbi/polybag. Dalam satu polibag kedua umbi bibit ditanam dengan jarak 10 cm. Bibit ditanam dengan cara memasukkan ke dalam lubang tanam dengan gerakan memutar hingga hanya ujung umbi yang tampak rata dengan permukaan tanah. Setelah selesai penanaman dilakukan penyiraman. Polybag disusun menggunakan jarak tanam 30 cm x 40 cm.

2.7. Pemeliharaan dan Panen

Pemeliharaan meliputi: penyiraman dilakukan setiap hari dengan menjaga media tidak terlalu basah agar umbi tidak busuk. Setiap pagi embun yang menempel diujung daun dibersihkan dengan cara disemprot menggunakan air untuk mencegah penyakit bercak ungu. Penyiangian dilakukan jika gulma tumbuh di media tanam. Pemanenan dilakukan setelah tanaman tua, umur tanaman 90 hari setelah tanam, dengan kriteria 60% leher batang lunak, pangkal batang

SEMINAR NASIONAL PERTANIAN 2023
 FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS VETERAN BANGUN NUSANTARA
“Pengembangan Pertanian Berbasis Kearifan Lokal yang Berkelanjutan”

mengeras, tanaman rebah, daun menguning dan kering sekitar 60-90%, sebagian umbi telah tersembul diatas permukaan tanah. Selanjutnya umbi dikeringanginkan sampai cukup kering.

2.8. Parameter dan Analisis Data

Peubah amatan pada penelitian ini meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, volume dan bobot akar, serta berat brangkas. Pengambilan data dilakukan diakhir pengamatan. Pengamatan bobot dan volume akar dilakukan diakhir pengamatan dengan menimbang akar yang sudah dibersihkan kemudian akar dihitung volumenya menggunakan gelas ukur 10 ml. Pengamatan berat brangkas bawang merah dilakukan dengan menimbang berat keseluruhan tanaman bawang merah diakhir pengamatan. Data hasil pengamatan dianalisa dengan uji F, apabila dalam uji statistik data diperoleh hasil signifikan maka pengujian dilanjutkan dengan uji DMRT taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tinggi Tanaman (cm)

Aplikasi isolat *T. asperellum* dan lokasi penanaman signifikan meningkatkan tinggi tanaman bawang merah samosir, namun interaksinya berpengaruh tidak nyata (Tabel 2). Terjadi peningkatan tinggi tanaman bawang merah samosir akibat pemberian isolat *T. asperellum* sebesar 6,29% dibandingkan kontrol. Diantara lokasi penanaman, Desa Aritonang menunjukkan tinggi tanaman bawang merah tertinggi (44,14 cm) dan berbeda nyata dibandingkan lokasi lainnya. Interaksi isolat *T. asperellum* dengan lokasi penanaman di Desa Aritonang menunjukkan tinggi tanaman bawang merah tertinggi (46,11 cm) dibandingkan interaksi lainnya, meskipun berpengaruh tidak nyata.

Tabel 2. Tinggi tanaman bawang merah samosir akibat isolat *T. asperellum* dan lokasi penanaman yang berbeda.

Perlakuan	Desa Sidimpula	Desa Aritonang	Desa Dolok Martumbur	Rataan
Tanpa aplikasi	43,39 tn	42,17 tn	38,39 tn	41,31 b
Aplikasi <i>T. asperellum</i>	43,94 tn	46,11 tn	41,67 tn	43,91 a
Rataan	43,67 ab	44,14 a	40,03 c	

Keterangan: rataan yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang signifikan pada uji DMRT 5%. tn= berpengaruh tidak nyata.

3.2. Jumlah Daun (helai)

Aplikasi isolat *T. asperellum* signifikan meningkatkan jumlah daun tanaman bawang merah samosir, namun lokasi penanaman dan interaksinya berpengaruh tidak nyata (Tabel 3). Lokasi penanaman di Desa Aritonang memberikan jumlah daun tanaman bawang merah terbanyak 51,94 helai dibandingkan lokasi lainnya. Meskipun berpengaruh tidak nyata, pemberian isolat *T. asperellum* dan interaksinya di Desa Aritonang menunjukkan jumlah daun tanaman bawang merah terbanyak sebesar 47,48 dan 55,28 helai.

Tabel 3. Jumlah daun tanaman bawang merah samosir akibat isolat *T. asperellum* dan lokasi penanaman yang berbeda.

Perlakuan	Desa Sidimpula	Desa Aritonang	Desa Dolok Martumbur	Rataan
Tanpa aplikasi	43,61 tn	48,61 tn	43,50 tn	45,24 tn
Aplikasi <i>T. asperellum</i>	46,89 tn	55,28 tn	40,28 tn	47,48 tn
Rataan	45,25 ab	51,94 a	41,89 b	

SEMINAR NASIONAL PERTANIAN 2023
 FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS VETERAN BANGUN NUSANTARA
“Pengembangan Pertanian Berbasis Kearifan Lokal yang Berkelanjutan”

Keterangan: rataan yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang signifikan pada uji DMRT 5%. tn= berpengaruh tidak nyata.

3.3. Volume dan Bobot Akar (ml dan g)

Aplikasi isolat *T. asperellum* signifikan meningkatkan volume dan bobot akar tanaman bawang merah samosir. Begitu juga lokasi penanaman signifikan meningkatkan bobot akar tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap volume akar tanaman bawang merah. Interaksi aplikasi isolat dengan lokasi penanaman berpengaruh tidak nyata terhadap volume dan bobot akar tanaman bawang merah samosir (Tabel 4).

Tabel 4. Volume dan bobot akar tanaman bawang merah samosir akibat isolat *T. asperellum* dan lokasi penanaman yang berbeda.

Perlakuan	Lokasi Penanaman			Rataan
	Desa Sidimpula	Desa Aritonang	Desa Dolok Martumbur	
	Volume akar (ml)			
Tanpa aplikasi	6,08 tn	8,23 tn	8,50 tn	7,60 b
Aplikasi <i>T. asperellum</i>	10,44 tn	11,28 tn	10,94 tn	10,89 a
Rataan	8,26 tn	9,75 tn	9,72 tn	
	Bobot Akar (g)			
Tanpa aplikasi	5,35 tn	7,03 tn	10,44 tn	7,61 b
Aplikasi <i>T. asperellum</i>	9,09 tn	10,22 tn	13,03 tn	10,78 a
Rataan	7,22 b	8,62 b	11,74 a	

Keterangan: rataan yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang signifikan pada uji DMRT 5%. tn= berpengaruh tidak nyata.

Tabel 4 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan volume akar tanaman bawang merah samosir akibat pemberian isolat *T. asperellum* sebesar 43,29% dibandingkan kontrol. Meskipun berpengaruh tidak nyata, lokasi penanaman di Desa Aritonang dan interaksinya dengan isolat *T. asperellum* menunjukkan volume akar tanaman bawang merah tertinggi sebesar 9,75 dan 11,28 ml.

Terjadi peningkatan bobot akar tanaman bawang merah samosir akibat pemberian isolat *T. asperellum* sebesar 41,66% dibandingkan kontrol. Diantara lokasi penanaman, Desa Dolok Martumbur menunjukkan bobot akar tanaman bawang merah tertinggi (11,74 g) dan berbeda nyata dibandingkan lokasi lainnya. Interaksi isolat *T. asperellum* dengan lokasi penanaman di Desa Dolok Martumbur menunjukkan bobot akar tanaman bawang merah tertinggi (13,03 g) dibandingkan interaksi lainnya, meskipun berpengaruh tidak nyata.

3.4. Berat Brangkasan (g)

Aplikasi isolat *T. asperellum* dan lokasi penanaman signifikan meningkatkan berat brangkasan tanaman bawang merah samosir, namun interaksinya berpengaruh tidak nyata (Tabel 5). Terjadi peningkatan berat brangkasan tanaman bawang merah samosir akibat pemberian isolat *T. asperellum* sebesar 28,08% dibandingkan kontrol. Diantara lokasi penanaman, Desa Aritonang menunjukkan berat brangkasan tanaman bawang merah tertinggi (172,90 g) dan berbeda nyata dibandingkan lokasi lainnya. Interaksi isolat *T. asperellum* dengan lokasi penanaman di Desa Aritonang menunjukkan berat brangkasan tanaman bawang merah tertinggi (196,58 g) dibandingkan interaksi lainnya, meskipun berpengaruh tidak nyata.

SEMINAR NASIONAL PERTANIAN 2023
 FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS VETERAN BANGUN NUSANTARA
“Pengembangan Pertanian Berbasis Kearifan Lokal yang Berkelanjutan”

Tabel 5. Berat brangkas tanaman bawang merah samosir akibat isolat *T. asperellum* dan lokasi penanaman yang berbeda.

Perlakuan	Desa Sidimpula	Desa Aritonang	Desa Dolok Martumbur	Rataan
Tanpa aplikasi	142,82 tn	149,23 tn	140,54 tn	144,20 b
Aplikasi <i>T. asperellum</i>	181,15 tn	196,58 tn	176,35 tn	184,69 a
Rataan	161,98 b	172,90 a	158,44 b	

Keterangan: rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang signifikan pada uji DMRT 5%. tn= berpengaruh tidak nyata.

3.5. Pembahasan

Pemberian isolat *T. asperellum* signifikan meningkatkan tinggi tanaman, volume akar, bobot akar, dan berat brangkas bawang merah masing-masing sebesar 6,29; 43,29; 41,66; 28,08% dibandingkan kontrol. Pertumbuhan tanaman bawang merah ini erat kaitannya dengan produksi metabolisme yang ditandai adanya aktivitas auksin yang dihasilkan isolat *T. asperellum*. Aktivitas auksin ini dapat merangsang perkembangan akar tanaman. Keterkaitan karakteristik perkembangan akar dengan kadar hormon auksin ini didukung beberapa peneliti sebelumnya. Contreras-Cornejo *et al.*, (2009) melaporkan bahwa spesies *Trichoderma* memiliki mekanisme meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan produksi auksin seperti IAA yang dapat merangsang perkembangan akar. Ortega-García *et al.*, (2015) menambahkan produksi IAA dari *T. asperellum* yang diisolasi dari akar bawang merah signifikan lebih tinggi dibandingkan kontrol. Contreras-Cornejo *et al.*, (2016) menemukan beberapa strain *Trichoderma* menginduksi percabangan akar dan meningkatkan biomassa tajuk dari pembelahan sel, ekspansi, dan diferensiasi dikarenakan adanya senyawa auksin. Viterbo *et al.*, (2010) menyatakan bahwa jamur *T. asperellum* T203 memiliki gen yang mengkode enzim ACC-deaminase yang terlibat dalam pemanjangan akar tanaman.

Lokasi penanaman di Desa Aritonang menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat brangkas bawang merah tertinggi, sedangkan bobot akar tertinggi ditemukan di Desa Dolok Martumbur. Peningkatan pertumbuhan bawang merah samosir akibat perbedaan lokasi penanaman tersebut dapat disebabkan kondisi iklim seperti kelembaban udara, suhu udara, dan suhu tanah yang mempengaruhi pertumbuhan miselium isolat *T. asperellum* di lapangan. Terlihat kelembaban udara di Desa Aritonang dan Dolok Martumbur lebih tinggi (82 dan 84%) dibandingkan Desa Sidimpula (75%). Begitu juga suhu tanah di Desa Aritonang (32,8°C) sangat mendukung pertumbuhan diameter miselium isolat *T. asperellum* saat diujikan di lapangan dibandingkan lokasi lainnya. Temuan ini didukung de los Santos-Villalobos *et al.*, (2012) bahwa pertumbuhan diameter miselium *T. asperellum* T8a pada kelembaban 88% dapat menghasilkan spora yang lebih tinggi (60×10^8 g/bobot kering) dibandingkan kelembaban yang lebih rendah (0-84%). Singh *et al.*, (2016) menyatakan semakin tinggi aplikasi spora *T. asperellum* BHUT8 dari 10^2 sampai 10^6 /ml signifikan meningkatkan panjang akar tanaman. Disisi lain, Zehra *et al.*, (2017) menemukan bahwa pertumbuhan diameter miselium *T. asperellum* mengalami peningkatan dari suhu 15-30°C dan mengalami penurunan pada suhu 35-45°C. Sinha *et al.*, (2018) melaporkan laju pertumbuhan miselium *Trichoderma spp.* yang optimal terdapat pada suhu 25°C.

Interaksi aplikasi isolat *T. asperellum* dengan lokasi penanaman yang berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, volume dan bobot akar, serta berat brangkas tanaman bawang merah samosir. Secara garis besar, interaksi isolat *T.*

SEMINAR NASIONAL PERTANIAN 2023
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS VETERAN BANGUN NUSANTARA
“Pengembangan Pertanian Berbasis Kearifan Lokal yang Berkelanjutan”

asperellum pada lokasi penanaman di Desa Aritonang lebih baik memberikan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, volume akar, dan berat brangkas tanaman bawang merah samosir. Hal ini disebabkan kondisi suhu udara, kelembaban udara, dan suhu tanah di lokasi tersebut masih tergolong optimal mendukung pertumbuhan miselium isolat *T. asperellum* dan menghasilkan hormon auksin. Hal ini sesuai dengan literatur Mishra & Khan, (2015); Petrisor *et al.*, (2016); Sinha *et al.*, (2018); Zehra *et al.*, (2017) bahwa diameter pertumbuhan miselium *Trichoderma spp* tumbuh optimal pada kisaran suhu 25-35°C. Menurut Poosapati *et al.*, (2014) bahwa jamur *T. asperellum* akan memproduksi gula yang lebih tinggi seperti akumulasi glucose, sucrose, melobiose, trehalose, mannose, dan raffinose sebagai penstabil struktur sel dan protein seluler pada kondisi suhu tinggi. Hermosa *et al.*, (2012); Van der Ent *et al.*, (2009) menambahkan bahwa jamur *Trichoderma* memberikan efek positif pada pertumbuhan tanaman, perkembangan, dan produksi tanaman melalui modulasi mekanisme hormon dan produksi beberapa metabolit sekunder.

4. KESIMPULAN

Kemampuan isolat terpilih yaitu *T. asperellum* dapat meningkatkan pertumbuhan bawang merah samosir masing-masing sebesar 6,29; 43,29; 41,66; 28,08%. Lokasi penanaman di Desa Aritonang lebih baik menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat brangkas tanaman bawang merah dibandingkan lokasi lainnya. Interaksi aplikasi isolat *T. asperellum* dengan lokasi penanaman yang berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah samosir.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Sumatera Utara. 2022. Provinsi Sumatera Utara dalam angka 2022. Medan, Indonesia. 1072 p.
- Badan Pusat Statistik. 2022. Produksi tanaman sayuran 2021. Jakarta: Indonesia. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html>.
- Contreras-Cornejo, H.A., Macías-Rodríguez, L., Cortés-Penagos, C., and López-Bucio, J. 2009. *Trichoderma virens*, a plant beneficial fungus, enhances biomass production and promotes lateral root growth through an auxin-dependent mechanism in Arabidopsis. *Plant Physiology*. 149(3): 1579-1592. <https://doi.org/10.1104/pp.108.130369>.
- Contreras-Cornejo, H.A., Macías-Rodríguez, L., Del-Val, E.K., and Larsen, J. 2016. Ecological functions of *Trichoderma spp.* and their secondary metabolites in the rhizosphere: interactions with plants. *FEMS Microbiology Ecology*. 92(4): fiw036. <https://doi.org/10.1093/femsec/fiw036>.
- De los Santos-Villalobos, S., Hernández-Rodríguez, L. E., Villaseñor-Ortega, F., and Peña-Cabriales, J.J. 2012. Production of *Trichoderma asperellum* T8a spores by a "home-made" solid-state fermentation of mango industrial wastes. *BioResources*. 7(4): 4938-4951.
- FAO. 2013. The state of food and agricultural. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 114 p.
- Hermosa, R., Rubio, M.B., Cardoza, R.E., Nicolás, C., Monte, E., and Gutiérrez, S. 2013. The contribution of *Trichoderma* to balancing the costs of plant growth and defense. *International Microbiology*. 16(2): 69-80. <https://doi.org/10.2436/20.1501.01.181>.
- Hermosa, R., Viterbo, A., Chet, I., and Monte, E. 2012. Plant-beneficial effects of *Trichoderma* and of its genes. *Microbiology*. 158(1): 17-25. <https://doi.org/10.1099/mic.0.052274-0>.

SEMINAR NASIONAL PERTANIAN 2023
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS VETERAN BANGUN NUSANTARA
“Pengembangan Pertanian Berbasis Kearifan Lokal yang Berkelanjutan”

- López-Bucio, J., Pelagio-Flores, R., and Herrera-Estrella, A. 2015. *Trichoderma* as biostimulant: exploiting the multilevel properties of a plant beneficial fungus. *Scientia Horticulturae*. 196: 109-123. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.08.043>.
- Mastouri, F., Björkman, T., and Harman, G.E. 2010. Seed treatment with *Trichoderma harzianum* alleviates biotic, abiotic, and physiological stresses in germinating seeds and seedlings. *Phytopathology*. 100(11): 1213-1221. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-03-10-0091>.
- Mishra, P.K., and Khan, F.N. 2015. Effect of different growth media and physical factors on biomass production of *Trichoderma viride*. *People's Journal of Scientific Research*. 8(2): 11-16.
- Mukherjee, P.K., Horwitz, B.A., Herrera-Estrella, A., Schmoll, M., and Kenerley, C.M. 2013. *Trichoderma* research in the genome era. *Annual Review of Phytopathology*. 51: 105-129. <https://doi.org/10.1146/annurev-phyto-082712-102353>.
- Ortega-García, J.G., Montes-Belmont, R., Rodríguez-Monroy, M., Ramírez-Trujillo, J.A., Suárez-Rodríguez, R., and Sepúlveda-Jiménez, G. 2015. Effect of *Trichoderma asperellum* applications and mineral fertilization on growth promotion and the content of phenolic compounds and flavonoids in onions. *Scientia Horticulturae*. 195: 8-16. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.08.027>.
- Petrisor, C., Paica, A., and Constantinescu, F. 2016. Influence of abiotic factors on in vitro growth of *Trichoderma* strains. *Proceedings of the Romanian Academy, Series B*. 18(1): 11–14.
- Poosapati, S., Ravulapalli, P.D., Tippirishetty, N., Vishwanathaswamy, D.K., and Chunduri, S. 2014. Selection of high temperature and salinity tolerant *Trichoderma* isolates with antagonistic activity against *Sclerotium rolfsii*. *SpringerPlus*. 3(1): 1-11. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-3-641>.
- Siburian, E., Siregar, L.A.M., Lisnawita., and Nisa, T.C. (Accepted). Growth of samosir local shallots due to the types and dosage of *Trichoderma* spp isolate. *Egyptian Journal of Botany*.
- Singh, V., Upadhyay, R.S., Sarma, B.K., and Singh, H.B. 2016. *Trichoderma asperellum* spore dose depended modulation of plant growth in vegetable crops. *Microbiological Research*. 193: 74-86. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2016.09.002>.
- Sinha, A., Harshita, D., Singh, R., Rao, S.G., and Verma, A. 2018. Comprehensive evaluation of *Trichoderma harzianum* and *Trichoderma viride* on different culture media & at different temperature and pH. *The Pharma Innovation Journal*. 7(2): 193-195.
- Teshika, J.D., Zakariyyah, A.M., Zaynab, T., Zengin, G., Rengasamy, K.R., Pandian, S.K., and Fawzi, M.M. 2019. Traditional and modern uses of onion bulb (*Allium cepa* L.): a systematic review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 59(sup1): S39-S70. <https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1499074>.
- Van der Ent, S., Van Wees, S.C., and Pieterse, C.M. 2009. Jasmonate signaling in plant interactions with resistance-inducing beneficial microbes. *Phytochemistry*. 70(13-14): 1581-1588.
- Verma, M., Brar, S.K., Tyagi, R.D., Surampalli, R.N., and Valero, J.R. 2007. Antagonistic fungi, *Trichoderma* spp.: panoply of biological control. *Biochemical Engineering Journal*. 37(1): 1-20.
- Viterbo, A., Landau, U., Kim, S., Chernin, L., and Chet, I. 2010. Characterization of ACC deaminase from the biocontrol and plant growth-promoting agent *Trichoderma asperellum* T203. *FEMS Microbiology Letters*. 305(1): 42-48. <https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.2010.01910.x>.

SEMINAR NASIONAL PERTANIAN 2023
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS VETERAN BANGUN NUSANTARA
“Pengembangan Pertanian Berbasis Kearifan Lokal yang Berkelanjutan”

Zehra, A., Dubey, M.K., Meena, M., and Upadhyay, R.S. 2017. Effect of different environmental conditions on growth and sporulation of some *Trichoderma* species. *Journal of Environmental Biology*. 38(2): 197-2