

Aplikasi Berbagai Konsentrasi Kitosan (*Chitosan oligosakararin*) dan Pupuk Hayati *Bacillus subtilis* Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Gogo (*Oryza sativa* L.)

Application of Various Concentrations of Chitosan (Chitosan oligosaccharin) and Bacillus subtilis Biofertilizer on the Growth and Yield of Upland Rice (Oryza sativa L.)

Jumarleni^{1*}, Muhammad Kadir¹, Kafrawi²

¹ Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, Indonesia

² Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Hortikultura Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, Indonesia

Corresponden Author Email: jumarlenilhenny@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan pangan utamanya padi di Indonesia adalah padi Gogo. Khususnya dalam perkembangan lahan kering dan pengembangan pola tanam pada lahan-lahan kritis. Beberapa kendala yang akan dihadapi untuk pertanaman padi gogo adalah resiko cekaman air, juga kebutuhan akan hara dan bahan organik tanah. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh Aplikasi Berbagai Konsentrasi Kitosan dan Pupuk Hayati *Bacillus subtilis* Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Padi Gogo. Penelitian disusun berdasarkan percobaan faktorial 2 faktor dengan pola Rancangan Acak Kelompok (RAK), faktor pertama adalah Aplikasi Kitosan terdiri dari 3 taraf yaitu 0 (Kontrol), 0.5, dan 1,0 ml.L⁻¹. Faktor kedua adalah Pupuk hayati *Bacillus subtilis* dengan 3 taraf yaitu 1, 1.5, dan 2 ml.L⁻¹. Parameter yang di amati meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah anakan, luas daun bendera (cm²), jumlah malai per rumpun, dan jumlah biji per rumpun. Hasil Pengamatan menunjukkan bahwa aplikasi kitosan 1,0 ml.L⁻¹ dan *Bacillus subtilis* 2 ml.L⁻¹ memberikan hasil yang lebih baik terhadap pertambahan tinggi tanaman dengan rata-rata 79,33 cm, Luas daun bendera (rata-rata 31,67cm²), Sedangkan aplikasi *Bacillus subtilis* 1ml.L⁻¹ memberikan hasil terbaik terhadap produksi biji per rumpun dengan rata-rata 2273.2 biji per rumpun.

Kata kunci : Padi Gogo, Kitosan, *Bacillus subtilis*, Produksi

ABSTRACT

One of the alternatives to fulfil food needs, especially rice in Indonesia, is upland rice. Especially in the development of dry land and the development of cropping patterns on critical lands. Some of the obstacles that will be faced for upland rice cultivation are the risk of water stress, as well as the need for nutrients and soil organic matter. This research aims to see the effect of Application of Various Concentrations of Chitosan and Bacillus subtilis Biofertilisation on the Growth and Production of Upland Rice. The research was arranged based on a 2-factor factorial experiment with a Completely Randomised Block Design (CRBD) pattern, the first factor was Chitosan Application consisting of 3 levels, namely 0 (Control), 0.5, and 1.0 ml.L⁻¹. The second factor is Bacillus subtilis biofertilisation with 3 levels of 1, 1.5, and 2 ml.L⁻¹. Parameters observed included plant height (cm), number of tillers, flag leaf area (cm²), number of panicles per clump, and number of seeds per clump. Observation results showed that the application of chitosan 1.0 ml.L⁻¹ and Bacillus subtilis 2 ml.L⁻¹ gave better results on plant height increase with an average of 79.33 cm, flag leaf area (average 31.67cm²), while the application of Bacillus subtilis 1ml.L⁻¹ gave the best results on Yield per clump with an average of 2273.2 per clump.

Keywords : Upland rice, chitosan, *Bacillus subtilis*, Yield

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan terpenting di Indonesia. Penduduk Indonesia menjadikan beras sebagai bahan makanan pokok. 95% penduduk Indonesia mengonsumsi bahan makanan ini. Beras mampu mencukupi 63% total kecukupan energi dan 37% protein (Norsalis, 2011).

Padi gogo merupakan salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan pangan di Indonesia. Disamping itu padi gogo mempunyai manfaat dalam perkembangan lahan kering dan pengembangan pola tanam pada lahan-lahan kritis. Dibandingkan padi sawah perkembangan dan produksi padi gogo lebih rendah. Sama seperti pertanaman padi sawah, padi gogo juga banyak gangguan biotik dan abiotiknya. Gangguan abiotik untuk padi gogo lebih menonjol seperti kekurangan air dan tingkat ketersediaan hara dan fisik tanah yang kurang menunjang.

Beberapa kendala yang akan dihadapi untuk pertanaman padi gogo adalah resiko cekaman air, juga kebutuhan akan hara dan bahan organik tanah. Perbaikan sifat tanah ini sangat penting mengingat budidaya padi gogo di lahan-lahan kering dan lahan sub-optimal biasanya memiliki keterbatasan akan bahan organik dan Hara. Perlu ditemukan teknologi produksi atau manajemen budidaya tanaman padi gogo yang baik sehingga dalam proses pertumbuhannya mampu menghasilkan produksi yang maksimal di lahan sub-optimal, Pengaplikasikan pupuk organik, pupuk daun serta bahan pembenah tanah untuk meningkatkan pertumbuhan dan daya adaptasi tanaman padi gogo perlu dilakukan.

Beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan tanaman menghadapi cekaman suhu dan penguapan tinggi, serta menambahkan hara untuk meningkatkan ketersediaan hara dan perbaikan sifat fisik dan kimia tanah. Pengaplikasian kitosan untuk meningkatkan ketahanan tanaman padi serta menambahkan bahan-bahan organik pembenah tanah baik yang berbahan organik ataupun biologis. Penambahan bahan organik ke dalam tanah memiliki banyak manfaat untuk kesehatan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman. Selain memperkaya unsur hara manfaat penting penambahan bahan organik kedalam tanah bagi tanaman diantaranya meningkatkan kualitas tanah, dimana Bahan organik seperti pupuk kandang, kompos, dan hijauan serta pupuk berbahan mikroba menguntungkan (*Bacillus subtilis*, mikoriza, *Trichoderma*) dapat meningkatkan kualitas tanah dengan meningkatkan struktur tanah, kemampuan penahan air, dan sirkulasi udara di dalam tanah. Hal ini membuat tanah menjadi lebih subur dan ideal untuk pertumbuhan tanaman.

Kitosan merupakan salah satu biopolimer hasil deasetilasi kitin yang terkandung pada cangkang udang, kepiting, dan serangga. Produk kitosan merupakan hasil dari pemanfaatan limbah cangkang sehingga memiliki nilai ekonomis dan ekologis yang tinggi. Kitosan memiliki sifat ramah lingkungan dan mudah didegradasi. Kitosan (oligo chitosan/oligosakarida) merupakan bahan promotor pertumbuhan tanaman yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan, kitosan bukan termasuk pupuk, melainkan suplemen yang berfungsi untuk ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit (Darmawan dalam Rahman, 2016). Menurut Rekso (2011) berdasarkan hasil analisis dari Balai Penelitian Pasca Panen Pertanian Bogor (2007) di dalam kitosan terkandung zat-zat pengatur tumbuhan seperti, giberalin (GA3), zeatin dan Indol Acetic Acid (IAA) yang memiliki kegunaan untuk mempercepat pertumbuhan tanaman seperti pertambahan tinggi tanaman. Winarno (2015) menyatakan bahwa manfaat kitosan antara lain dapat mempercepat pertumbuhan akar, sehingga pertumbuhan tanaman sayur-sayuran menjadi lebih baik, selain itu kitosan berfungsi untuk memperbaiki tanah yang sudah rusak, serta meningkatkan hasil tanaman.

Pemanfaatan kitosan dalam mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman telah banyak dilakukan diantaranya hasil penelitian pengendalian virus BCMV pada kacang panjang (Damayanti *et al.*, 2013), Pemanfaatan kitosan untuk mengendalikan antraknosa pada pepaya (*Colletotrichum*

gloeosporioides) dan meningkatkan daya simpan buah (Yunita *et al.*, 2012). Kitosan juga potensial digunakan sebagai antitranspiran dalam upaya meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman kekeringan. Penelitian (Iriti *et al.*, 2009) menjelaskan bahwa Kitosan adalah senyawa alami yang mampu mengaktifkan ketahanan tanaman terhadap patogen serangan dan mengurangi transpirasi serta pembukaan stomata bila disemprotkan pada daun tanaman. Selain kitosan, pemanfaatan pupuk hayati dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Salah satu bakteri endofit yang bersifat Plant Growth Promoting Rhizobakteria (PGPR) yang dapat digunakan sebagai pupuk hayati adalah *Bacillus subtilis*.

Bacillus subtilis kelebihan sebagai Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR yaitu dapat berfungsi sebagai biofertilizer, biostimulan, biodekomposer dan bioprotekan. Mekanisme PGPR ini terjadi disebabkan oleh bakteri *Bacillus subtilis* mampu berperan sebagai biofertilisasi dengan memfiksasi N₂, memproduksi siderofor dan melarutkan fosfat (Kumar et al, 2011). Siderofor merupakan senyawa pengkompleks senyawa Fe³⁺ atau penghelat besi yang dihasilkan oleh beberapa jenis mikroba termasuk *Bacillus subtilis* untuk menyembunyikan unsur besi di lingkungan rizosfir sehingga tidak tersedia bagi perkembangan bakteri patogen. Kemampuan ini membuat *Bacillus subtilis* menyediakan unsur besi bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman PGPR mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman secara langsung melalui hormon-hormon yang dihasilkan seperti gibberelin (GA) dan indole 3-acetic acid (IAA). IAA merupakan hormon pertumbuhan kelompok auksin yang berguna untuk merangsang pertumbuhan tanaman. Auksin berperan dalam peningkatan pertumbuhan sel batang, menghambat proses pengguguran daun, merangsang pembentukan buah, serta merangsang pertumbuhan kambium, dan menghambat pertumbuhan tunas ketiak (A'yun *et al.*, 2013).

Untuk mengetahui pengaruh aplikasi kitosan dan pupuk hayati *Bacillus subtilis* terhadap upaya memperbaiki dan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman padi gogo pada lahan sub-optimal, maka perlu dilakukan penelitian mengenai bagaimana pengaruh aplikasi berbagai konsentrasi kitosan dan *Bacillus subtilis* terhadap pertumbuhan dan produksi padi gogo (*Oryza sativa* L.).

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai April 2023. Bertempat di kebun percobaan jurusan Teknologi Produksi Tanaman Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan. Peralatan dan bahan yang digunakan antara lain polybag ukuran 30x40 cm, ember, sekop, cangkul, penggaris, gelas ukur, Spoit, alat tulis menulis, Kitosan, Benih padi gogo varietas Situ Bagendit, air, tanah, Pupuk hayati *Bacillus subtilis*.

Penelitian ini di susun dalam bentuk faktorial dengan rancangan dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor yaitu faktor pertama aplikasi Kitosan dengan berbagai konsentrasi terdiri dari empat taraf yaitu Tanpa Kitosan (P0), Kitosan 0,5 ml/L (P1), Kitosan 1,0 ml/L (P2). faktor kedua Aplikasi Pupuk Hayati *Bacillus subtilis* terdiri dari 3 taraf yaitu *Bacillus subtilis* 1 ml/L (B1), *Bacillus subtilis* 1.5 ml/L (B2), dan *Bacillus subtilis* 2 ml/L (B3).

Percobaan ini terdiri dari 9 kombinasi perlakuan di mana setiap kombinasi diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat sebanyak 27 unit percobaan masing-masing terdiri 2 polybag, sehingga total satuan percobaan adalah 54 polybag. Parameter pengamatan antara lain, Tinggi Tanaman, Jumlah Anakan, Luas Daun Bendera, Jumlah Malai Perumpun dan Jumlah Biji Per Rumpun. Pengambilan data dilakukan dengan teknik analisis data kuantitatif yaitu teknik analisis statistik inferensial dengan melihat parameter pengamatan yang telah ditentukan. Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan selama 108 hari. Data di olah menggunakan aplikasi star, selanjutnya hasil analisis sidik ragam yang berpengaruh

sangat nyata dan nyata terhadap parameter yang diamati maka akan dilanjutkann dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian Kitosan 1 ml/L memberikan hasil tinggi tanaman tertinggi yaitu 74.11 cm dan berbeda *tidak nyata* dengan perlakuan Kitosan 0,5 ml/L, *Bacillus subtilis* 1,5 ml/L dan *Bacillus subtilis* 2 ml/L, tetapi berbeda *nyata* dengan perlakuan tanpa Kitosan dan *Bacillus subtilis* 1 ml/L. Sedangkan perlakuan pemberian pupuk hayati *Bacillus subtilis* 1 ml/L memberikan hasil tinggi tanaman terendah yaitu 66,39 cm dan berbeda *tidak nyata* dengan perlakuan tanpa Kitosan dan Kitosan 0,5 ml/L, tetapi berbeda *nyata* dengan perlakuan Kitosan 1 ml/L, *Bacillus subtilis* 1,5 ml/L dan *Bacillus subtilis* 2 ml/L.

Tabel 1. Rata-rata pertambahan tinggi tanaman padi gogo umur 75 HST.

Perlakuan	Taraf	Tinggi tanaman (cm)
Konsentrasi Kitosan	Tanpa Kitosan	66.78 ^b
	Kitosan 0,5 ml/L	70.39 ^{ab}
	Kitosan 1 ml/L	74.11 ^a
Konsentrasi pupuk hayati Bacillus subtilis	Bacillus subtilis 1 ml/L	66.39 ^b
	Bacillus subtilis 1,5 ml/L	72.06 ^a
	Bacillus subtilis 2 ml/L	72.83 ^a

Keterangan: Nilai Rata-rata untuk masing-masing Perlakuan yang diikuti huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf Uji BNT 0.05

Rekso (2011) mengemukakan hasil analisis dari Balai Penelitian Pasca Panen Pertanian Bogor (2007) tentang kandungan hormon-hormon yang terdandung dalam Kitosan. Hormon-hormon tersebut diantaranya *Indol Acetic Acid* (IAA), kinetin, zeatin, GA 3, GA 5, dan GA

Perubahan tinggi tanaman dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian Kitosan dengan dosis 1 ml/L memberikan hasil tinggi tanaman tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan tanpa Kitosan (kontrol). Hal ini membuktikan bahwa hormon IAA yang terkandung dalam Kitosan dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut Dewi (2008) hormon IAA pada konsentrasi tertentu pada tanaman dapat memacu pertumbuhan panjang tanaman dan meningkatkan dominan apikal sehingga tanaman dapat tumbuh lebih tinggi.

Sedangkan perubahan tinggi tanaman dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian *Bacillus subtilis* 2 ml/L memberikan hasil tinggi tanaman tertinggi dibandingkan dengan pemberian *Bacillus subtilis* dengan perlakuan lainnya. Pemberian *Bacillus subtilis* pada tanaman padi dapat menyebabkan terjadinya mekanisme PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobakteria). Mekanisme PGPR ini terjadi disebabkan oleh bakteri *Bacillus subtilis* mampu berperan sebagai biofertilisasi dengan memfiksasi N₂, memproduksi siderofor dan melarutkan fosfat (Kumar *et al*, 2011). Siderofor merupakan senyawa pengkompleks senyawa Fe³⁺ atau penghelat besi yang dihasilkan oleh beberapa jenis mikroba termasuk *Bacillus subtilis* untuk menyembunyikan unsur besi di lingkungan rizosfir sehingga tidak tersedia bagi

perkembangan bakteri patogen. Kemampuan ini membuat *Bacillus subtilis* menyediakan unsure besi bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang diinduksinya serta berperan juga dalam induksi resistensi atau peningkatan ketahanan tanaman terhadap OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) (Wulansari et al, 2017). PGPR mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman secara langsung melalui hormon-hormon yang dihasilkan seperti giberelin (GA) dan indole 3-acetic acid (IAA). IAA merupakan hormon pertumbuhan kelompok auksin yang berguna untuk merangsang pertumbuhan tanaman. Auksin berperan dalam peningkatan pertumbuhan sel batang, menghambat proses pengguguran daun, merangsang pembentukan buah, serta merangsang pertumbuhan kambium, dan menghambat pertumbuhan tunas ketiak (Ayun et al, 2013). Hasil penelitian Istiqomah et al. (2017) menunjukkan bahwa *Bacillus subtilis* mampu memproduksi hormon IAA (indole Acetic Acid) dan melarutkan fosfat sehingga dapat meningkatkan bobot akar sebesar 68,04% dan meningkatkan tinggi tanaman sebesar 33,07%.

Pada tabel 2. Menunjukkan bahwa perlakuan tanpa kitosan memberikan hasil jumlah anakan tanaman padi terbanyak yaitu 16,78 dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan kitosan 0,5 ml/L tetapi berbeda nyata dengan perlakuan kitosan 1 ml/L. Sedangkan perlakuan kitosan 1 ml/L memberikan hasil jumlah anakan tanaman padi terendah yaitu 13.00 dan berbeda nyata dengan perlakuan tanpa Kitosan dan Kitosan 0,5 ml/L.

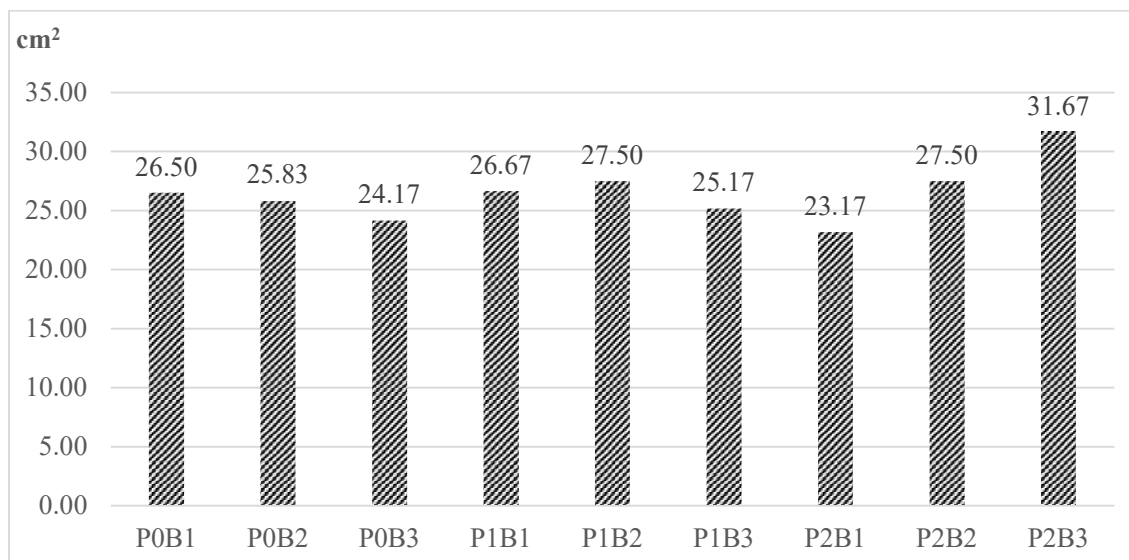
Tabel 2. Rata-rata pertambahan jumlah anakan tanaman padi gogo umur 70 HST

Konsentrasi Kitosan	Jumlah anakan
Tanpa Kitosan	16.78 ^a
Kitosan 0,5 ml/L	16.33 ^a
Kitosan 1 ml/L	13.00 ^b

Keterangan :Nilai rata-rata untuk masing-masing perlakuan yang diikuti huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf Uji BNT 0.05

Pada tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan tanpa kitosan memberikan hasil jumlah anakan terbanyak. Sedangkan perlakuan kitosan 1 ml/L memberikan hasil jumlah anakan tanaman padi terendah yaitu 13.00 dan berbeda nyata Kitosan 0,5 ml/L. meskipun demikian peran Kitosan cukup bagus dalam meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman. Sesuai pernyataan Darmawan (2016), bahwa Kitosan mempunyai peran penting dalam *plant elicitor* (vaksin tanaman) dan sebagai zat pengatur tumbuh tanaman. Oleh karna itu pada tanaman ini dapat terlihat adanya peran dalam meningkatkan pertumbuhan yang lebih baik daripada tidak menggunakan kitosan.

Gambar 1. Menunjukkan bahwa pemberian Kitosan 1 ml/L dengan *Bacillus subtilis* 2 ml/L (P2B3) memberikan hasil luas daun bendera tertinggi yaitu 31,67 cm. sedangkan pemberian Kitosan 1 ml/L dengan *Bacillus subtilis* 1 ml/L (P2B1) memberikan hasil luas daun bendera terendah yaitu 23,17 cm.

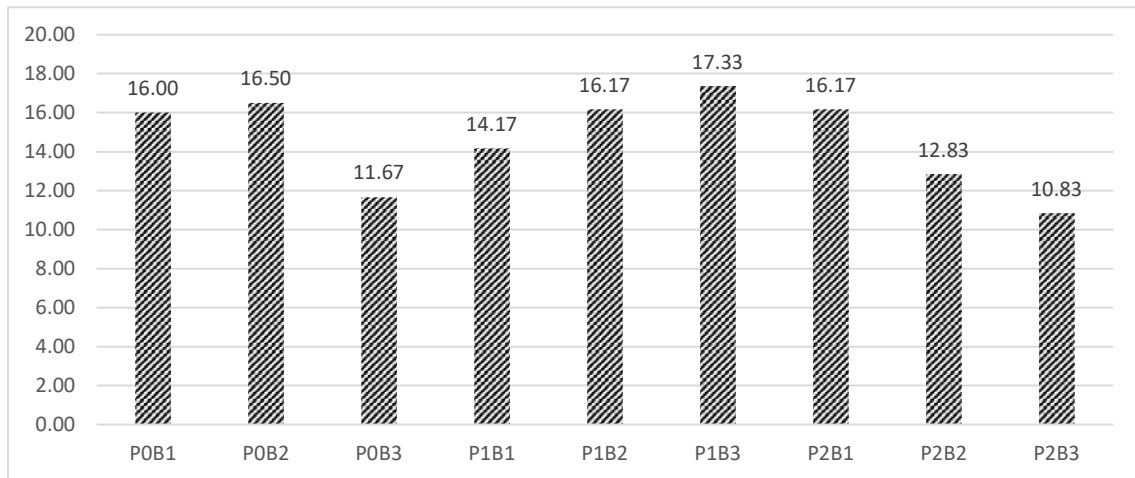


Gambar 2. Rata-rata luas daun bendera (cm) tanaman padi gogo pada pemberian berbagai konsentrasi Kitosan dan Pupuk hayati *Bacillus subtilis*.

Kombinasi perlakuan pemberian Kitosan 1 ml/L dengan *Bacillus subtilis* 2 ml/L (P2B3) memberikan hasil luas daun bendera tertinggi yaitu sedangkan pemberian Kitosan 1 ml/L dengan *Bacillus subtilis* 1 ml/L (P2B1) memberikan hasil luas daun bendera terendah. Hal ini dapat dilihat bahwa kombinasi perlakuan antara Kitosan dengan *Bacillus subtilis* dapat memberikan hasil yang maksimal untuk pertumbuhan tanaman.

Kitosan sendiri telah banyak dipelajari sebagai biostimulan tanaman karena mampu berperan sebagai pemacu pertumbuhan pada berbagai tanaman (Divya *et al.*, 2021). Mawgoud *et al.* (2010) dalam penelitiannya membuktikan bahwa kitosan diketahui dapat meningkatkan jumlah daun, kandungan klorofil, dan ketersediaan asam amino bagi tanaman. Mekanisme kitosan dalam menginduksi pertumbuhan tanaman dilakukan dengan memengaruhi proses fisiologi tanaman seperti penyerapan nutrisi, pembelahan sel, pemanjangan sel, aktivasi enzimatis, dan sintesis protein yang pada akhirnya terakumulasi dalam peningkatan hasil panen (Chakraborty *et al.*, 2020).

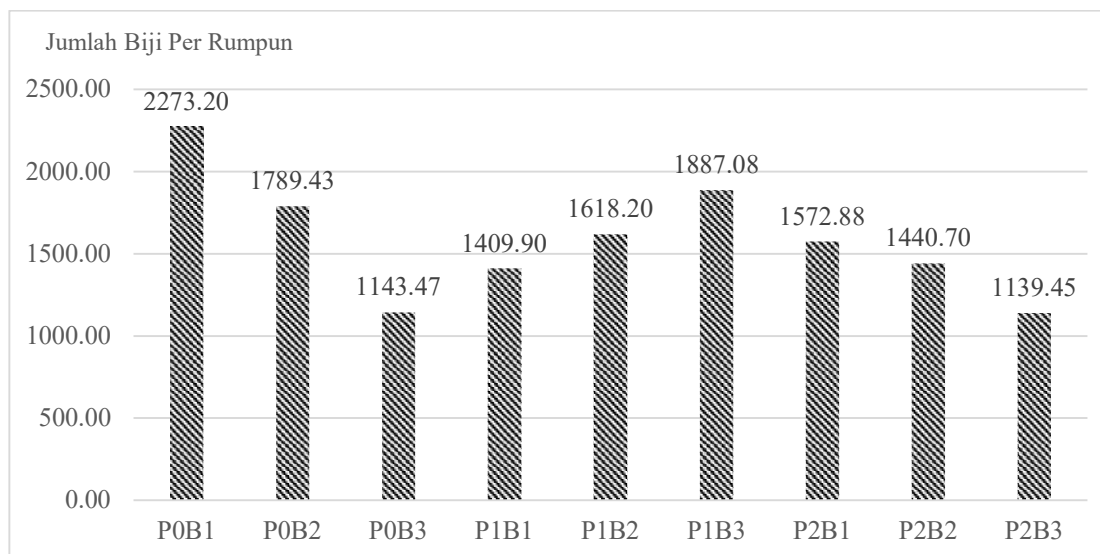
Pada penelitian ini penambahan *Bacillus subtilis* secara tidak langsung mampu menyebabkan pembentukan daun dengan menyediakan nutrisi yang cukup bagi tanaman. Di hal lain *Bacillus subtilis* juga mampu berperan sebagai PGPR yang mampu menghasilkan IAA yang juga akan merangsang pertumbuhan tanaman dengan merangsang pertumbuhan meristem apikal (A`yun *et al.*, 2013). Meristem apikal kemudian akan berdiferensiasi menjadi organ daun ketika hara yang dibutuhkan banyak atau cukup untuk disintesis oleh daun menjadi energi ataupun menjadi karbohidrat selanjutnya karbohidrat akan membantu pembentukan organ sehingga bakteri yang ditambahkan akan berpengaruh juga dengan jumlah daun yang dihasilkan oleh tanaman.



Gambar 2. Rata-rata jumlah malai tanaman padi gogo pada pemberian berbagai konsentrasi Kitosan dan Pupuk hayati *Bacillus subtilis*.

Kombinasi perlakuan antara Kitosan 0,5 ml/L dengan *Bacillus subtilis* 2 ml/L (P1B3) memberikan hasil jumlah malai tertinggi. Sedangkan pemberian Kitosan 1 ml/L dengan *Bacillus subtilis* 2 ml/L (P2B3) memberikan hasil jumlah malai terendah. Peningkatan produktivitas padi dalam penelitian ini berkaitan erat dengan peningkatan jumlah anakan produktif. Kitosan sebagai bahan aktif utama dalam biostimulan berperan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman dapat memicu atau menginduksi peningkatan pertumbuhan anakan produktif sehingga mampu mendorong peningkatan produktivitas tanaman padi saat panen. Hasil ini sesuai dengan ulasan Divya *et al.* (2021) bahwa aplikasi kitosan pada benih, tanah, dan daun mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen tanaman padi, tidak memberikan efek negatif pada tanah, dapat mempercepat perpanjangan akar dan pucuk, serta meningkatkan hasil gabah. Sementara itu Bakteri *Bacillus subtilis* merupakan bakteri yang mampu menyediakan unsur hara fosfor. Hal ini dilakukan bakteri *Bacillus subtilis* dengan cara melalui pelarutan unsur hara fosfor yang sebelumnya merupakan bentuk yang belum tersedia bagi tanaman, siap dipergunakan oleh tanaman, sehingga tanaman tidak kekurangan unsur fosfat (Leskona *et al.*, 2013).

Pemberian *Bacillus subtilis* pada tanaman padi dapat menyebabkan terjadinya mekanisme PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria). PGPR mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman secara langsung melalui hormon-hormon yang dihasilkan seperti giberelin (GA). Menurut Hopkins, (1995) dalam Asra, (2014) giberelin berperan dalam pembentangan dan pembelahan sel serta pertumbuhan dan pemanjangan batang.



Gambar 3. Rata-rata jumlah biji (bulir) padi gogo pada pemberian berbagai konsentrasi Kitosan dan Pupuk hayati *Bacillus subtilis*.

Gambar 3. Menunjukkan perlakuan tanpa Kitosan dengan *Bacillus subtilis* 1 ml/L (P0B1) memberikan hasil jumlah biji tertinggi. Sedangkan pemberian Kitosan 1 ml/L dengan *Bacillus subtilis* 2 ml/L (P2B3) memberikan hasil jumlah biji terendah. Ini menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara kedua perlakuan. Toen dan Hanh (2012) menyebutkan bahwa aplikasi kitosan mampu meningkatkan hasil panen hingga 31%, meskipun pada penelitian ini presentase peningkatannya sangat rendah, ini dikarenakan perbedaan varietas dan panen dilakukan lebih awal sehingga kemungkinan pembentukan bulir padi belum terisi secara penuh. Sedangkan pemberian *Bacillus subtilis* terbukti memberikan hasil yang lebih baik, ini sejalan dengan pendapat Septyan *et al* (2016) menunjukkan bahwa meningkatnya jumlah buah yang di pengaruhi oleh PGPR, dimana hal tersebut merupakan pengaruh PGPR terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Hal ini dikarenakan PGPR tersebut dapat berkembang dengan baik sehingga dapat mengikat fosfor dan mengeluarkan hormon pertumbuhan bagi tanaman. Penambahan PGPR pada tanaman dapat mengikat fosfor yang dapat meningkatkan hasil produksi tanaman.

KESIMPULAN

Kombinasi antara kitosan oligosakarida 1,0 ml/L dan *Bacillus subtilis* 2 ml/L menunjukkan hasil yang lebih baik terhadap pertambahan tinggi tanaman dengan rata-rata 79,33 cm, dan Luas daun bendera (rata-rata 31,67cm²). Pemberian kitosan dan pupuk hayati *Bacillus subtilis* berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, dan jumlah anakan, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun bendera, jumlah malai per rumpun dan jumlah biji per rumpun tanaman padi gogo. Aplikasi *Bacillus subtilis* 1ml/L memberikan hasil terbaik terhadap produksi biji per rumpun dengan rata-rata 2273.2 biji per rumpun.

DAFTAR PUSTAKA

- A'yun., Kamila Qurota., Hadiastono., Tutung., Martosudiro., Mintarto., 2013. Pengaruh Penggunaan PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobakteria) Terhadap Intensitas TMV (Tobacco Mosaic Virus), Pertumbuhan, dan Produksi Pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). Jurnal HPT 1 (1) : 47-56
- Chakraborty M, M Hasanuzzaman, M Rahman, Md A R Khan, P Bhowmik, N U Mahmud, M Tanveer & T Islam (2020). Mechanism of plant growth promotion and disease suppression by chitosan biopolymer.
- Damayanti, T.A., Haryanto, Dan Wiyono ,S. 2013. Pemanfaatan Kitosan Untuk Pengendalian Bean Common Mosaic Virus (Bcmv) Pada Kacang Panjang. Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan Tropika . Vol. 13 No. 2 (2013).
- Darmawan, 2016. Oligo Khitosan sebagai Plant Elicitor dan Zat Pemercepat Tumbuh Tanaman. BATAN Jakarta.
- Divya K, M Thampi, S Vijayan, S Shabanamol & MS Jisha (2021). Chitosan nanoparticles as a rice growth promoter: evaluation of biological activity.
- Iriti, M., Valentina, P., Mara, R., dan Stefani G. 2009. Chitosan Activity Is Due To Abascisic Acid-Dependent Stomatal Closure. *Enivormental And Experimental Botany* 66 (3), 493-500, 2009.
- Istiqomah, I., Aini, L.Q., Abadi, A.L., 2017. Kemampuan *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas fluorescens* dalam melarutkan fosfat dan memproduksi hormon IAA (Indole Acetic Acid) untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat. *buana sains* 17, 75–84.
- Mawgoud AMRA, A Tantawy, MA El-Nemr & YN Sassine (2010). Growth and yield responses of strawberry plants to chitosan application.
- Norsalis E. 2011. Padi Gogo dan Sawah. Jurnal Online Agroteknologi Vol.1 No.2 tahun 2011.
- Rekso. 2011. Pengaruh Pemberian Oligo Kitosan Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Srikandi Putih-1. Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Wulansari, Nur Kholida., Prihatiningsih, Nur., Djatmiko, Heru Adi., 2017. Efektivitas Lima Isolat *Bacillus subtilis* Sebagai PGPR Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah. Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VII. Prosiding. 1-8