

PERTUMBUHAN DAN HASIL PORANG PADA PEMBERIAN BERBAGAI KONSENTRASI DAN INTERVAL PHOTOSYNTHETIC BACTERIA (PSB) PADA MEDIA GAMBUT

GROWTH AND YIELD OF PORANG AT VARIOUS CONCERATIONS AND INTERVALS OF PHOTOSYNTHETIC BACTERIA (PSB) IN PEAT MEDIA

¹Tariyanti¹⁾, Tantri Palupi²⁾, Dini Anggorowati²⁾

^{1,2)} *Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura*

ABSTRACT

Porang belongs to the types of tubers that can be processed into the food industry and chemical industry which are much sought after because they have high economic value for export in various contries. The extent of peat land in West Kalimantan can be used as agricultural land for people to meet the export needs of people, but because of the limited nutrients contained, peat soil tends to be less fertile. The use of Photo Synthetic Bacteria (PSB) which are organically based is one effort that can support the ecosystem and can increase the production of porang. The aim of this research was to find out the best concerations and intervals fo using Photo Synthetic Bacteria (PSB) in peat media for the growth and yield of porang. This research was carried out on Jl. Purnama II, Parit Tokaya Village, South Pontianak District, Pontianak City. This research was conducted from September 2022 to January 2023. This research was conducted using a completely randomized design (CRD) with the treatment, namely the effect of the concentration of PSB solution and the time interval of administration with 9 treaments. The experiment was repeated 3 times cinsisting of 3 plant samples, so there were 81 plants polybag. The treatment is 10ml + 7 days, 10ml + 14 days, 10ml + 21 days, 15ml + 7 days, 15ml + 14 days, 15ml + 21 days, 20ml + 7 days, 20ml + 14 days, 20ml + 21 days. Variables observed in this study included ; plant height, stem diameter, number of shoots, time of emergence of frogs, number of progs, canopy width

Keywords : Peatland, Porang, PSB

INTISARI

Porang termasuk jenis umbi-umbian yang dapat diolah menjadi industri pangan dan industri kimia yang banyak diminati karena mempunyai nilai ekonomi tinggi untuk diekspor ke berbagai negara. Luasnya lahan gambut di Kalimantan Barat dapat dimanfaatkan sebagai lahan pertanian rakyat untuk memenuhi kebutuhan ekspor masyarakat, namun karena terbatasnya unsur hara yang dikandungnya, tanah gambut cenderung kurang subur. Pemanfaatan Bakteri Foto Sintetis (PSB) yang berbasis organik merupakan salah satu upaya yang dapat menunjang ekosistem dan dapat meningkatkan produksi porang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi dan interval terbaik penggunaan Photo Synthetic Bacteria (PSB) pada media gambut terhadap pertumbuhan dan hasil porang. Penelitian ini dilakukan di Jl. Purnama II, Desa Parit Tokaya, Kecamatan Pontianak Selatan, Kota Pontianak. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2022 sampai dengan bulan Januari 2023. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan yaitu pengaruh konsentrasi larutan PSB dan selang waktu pemberian dengan 9 perlakuan. Percobaan diulang sebanyak 3 kali terhadap 3 sampel tanaman, sehingga terdapat 81 tanaman polibag. Perawatannya adalah 10ml + 7 hari, 10ml + 14 hari, 10ml + 21 hari, 15ml + 7 hari, 15ml + 14 hari, 15ml + 21 hari, 20ml + 7 hari, 20ml + 14 hari, 20ml + 21 hari. Variabel yang diamati dalam penelitian ini antara lain; tinggi tanaman, diameter batang, jumlah tunas, waktu munculnya katak, jumlah prog, lebar kanopi

Kata Kunci : Lahan Gambut, Porang, PSB

¹ Correspondence author: Tariyanti. Email: tariyanti21@student.untan.ac.id

PENDAHULUAN

Porang (*Amorphophallus oncophyllus* Prain) merupakan tumbuhan yang termasuk ke dalam jenis umbi-umbian yang termasuk keluarga *Araceae* dan kelas *Monocotyledoneae*. Porang dapat dijadikan salah satu jenis tanaman alternatif sumber bahan pangan karena memiliki kandungan gizi seperti kandungan karbohidrat, protein, serat dan lemak (Anggreany, 2020). Kandungan Glukomanan yang tinggi (35%) dapat dimanfaatkan untuk industri pangan dan industri kimia, maka dari itu umbi porang saat ini banyak dicari orang karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi untuk ekspor (Siswanto, dkk., 2016).

Porang ini sudah diekspor ke 16 negara dengan Negara tujuan Tiongkok, Thailand, Taiwan, Myanmar dan Vietnam. Data Kementerian Pertanian Direktorat Jendral Tanaman Pangan (2021), bahwa ekspor komoditas porang pada tahun 2020 mencapai 20,5 ribu ton, dengan nilai sekitar Rp 821 milyar. Nilai tersebut naik atau surplus sebanyak 8,9 ribu ton dibanding tahun 2019, yang ekspornya pada waktu itu hanya 11,7 ribu ton. Meningkatnya ekspor porang mengindikasikan bahwa permintaan porang dunia juga meningkat. Perluasan areal tanam dapat dijadikan solusi untuk mencukupi permintaan kebutuhan porang yang semakin meningkat ini.

Kalimantan Barat didominasi oleh lahan marginal, salah satunya adalah lahan gambut. Penyebaran gambut cukup luas terdapat di sepanjang pantai barat wilayah Provinsi Kalimantan Barat, khususnya di Kabupaten Mempawah, Ketapang, Sambas, Kubu Raya, dan Pontianak (BPS Kalimantan Barat, 2007). Luasnya lahan gambut di Kalimantan Barat dapat dimanfaatkan sebagai lahan pertanian porang guna memenuhi kebutuhan ekspor porang. Penggunaan lahan gambut sebagai lahan pertanian

terdapat beberapa kendala baik fisik, kimia maupun biologis. Terbatasnya unsur hara makro maupun mikro yang tersedia untuk tanaman, tingkat kemasaman yang tinggi serta rendahnya kejenuhan basa tanah gambut cenderung kurang subur. Tanaman porang sendiri belum dibudidayakan di Kalimantan Barat, khususnya pada lahan gambut.

Bakteri fotosintesis atau *Photo Synthetic Bacteria* (PSB) merupakan bakteri *fotototrof* yang dapat memanfaatkan sinar matahari untuk dijadikan sumber makanannya melalui proses fotosintesis. Bakteri fotosintesis memiliki pigmen yang disebut Bakteriofil a atau b yang dapat memproduksi pigmen warna merah, hijau hingga ungu yang dapat menangkap energi matahari sebagai bahan bakar fotosintesis (Cahyadi, 2021). Bakteri fotosintesis ini dapat membantu tanaman porang untuk menangkap dan memanfaatkan energi matahari agar siap dimanfaatkan oleh tanaman secara optimal sehingga tanaman terlihat subur yang dapat menghasilkan umbi yang besar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi dan interval terbaik dari penggunaan *Photo Synthetic Bacteria* (PSB) pada media gambut untuk pertumbuhan dan hasil tanaman porang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 5 bulan yang dimulai pada bulan September 2022 hingga Januari 2023 bertempat di Jl. Purnama II, Kota Baru, Kecamatan Pontianak Selatan, Kota Pontianak. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pH meter, cangkul, parang, meteran, hand sprayer, corong, gelas ukur, kertas label, timbangan, jangka sorong, ember, alat tulis dan alat dokumentasi. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih porang, tanah gambut, polybag berwarna hitam

dengan ukuran 35 x 35 cm, pupuk kandang kotoran sapi, arang sekam, kapur dolomit, larutan psb dengan perbandingan sesuai perlakuan dan air kolam.

Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan yaitu pengaruh konsentrasi larutan PSB dan interval waktu pemberian dengan 9 perlakuan. Percobaan diulang sebanyak 3 kali yang terdiri dari 3 sampel tanaman, sehingga terdapat 81 polybag tanaman. Perlakuan yang dimaksud adalah 10ml + 7 hari, 10ml + 14 hari, 10ml + 21 hari, 15ml + 7 hari, 15ml + 14 hari, 15ml + 21 hari, 20ml + 7 hari, 20ml + 14 hari, 20ml + 21 hari.

Pelaksanaan dimulai dari pemilihan umbi mini porang yang seragam dan tidak cacat berukuran ± 25 mm. Media tanam yang digunakan adalah tanah gambut yang ditambahkan pupuk kandang kotoran sapi, arang sekam dan kapur dolomit. Media tanam yang sudah dibuat dimasukkan kedalam polybag berukuran 35 cm x 35 cm. Setiap polybag ditanam menggunakan 1 benih umbi porang dengan kedalaman ± 5 cm pada sore hari. Larutan *Photo Synthetic Bacteria* (PSB) dibuat dengan cara menambahkan telur bebek dengan fetsin dan diaduk kemudian dimasukkan kedalam botol berisi air sungai dan dijemur. Pengaplikasian psb dimulai saat muncul daun hingga muncul katak pada porang, masing-masing tanaman yang diberi perlakuan dengan konsentrasi 10ml/liter, 15ml/liter dan 20ml/liter dengan jarak interval pemberian masing-

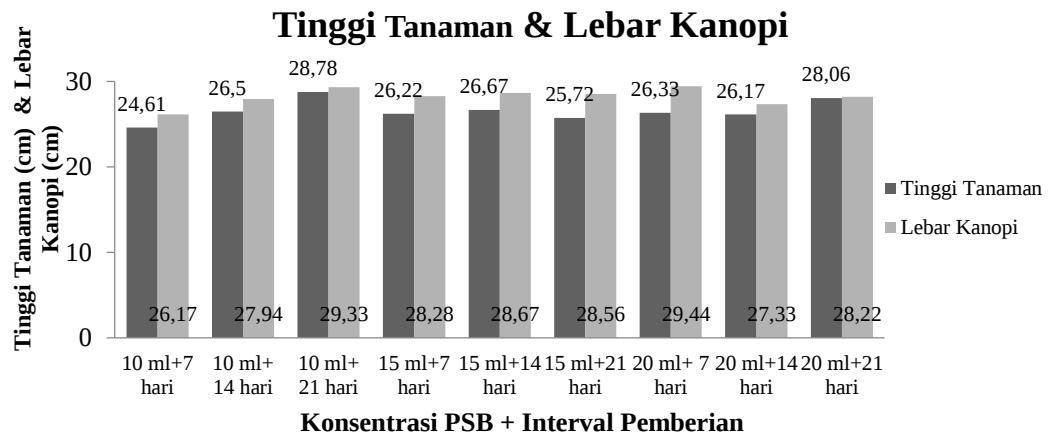
masing perlakuan tanaman 7 hari, 14 hari dan 21 hari. Pemberian dilakukan hingga semua bagian tanaman dan media sekitar perakaran porang basah yang dilakukan pada saat pagi menjelang siang hari.

Perawatan meliputi penyiraman untuk menjaga media tanam tetap lembab yang dilakukan saat pagi dan sore hari, namun jika media masih lembab tidak dilakukan penyiraman. Pembersihan gulma dilakukan jika terdapat gulma yang tumbuh pada media tanam. Porang dipanen setelah mengalami dorman yang dicirikan dengan tanaman mulai layu, daun coklat mongering, batang tumbang dan busuk, dengan cara menggali umbi di dalam media tanam. Variabel yang diamati dalam penelitian ini antara lain: tinggi tanaman, diameter batang, jumlah tunas, waktu munculnya katak, jumlah katak, lebar kanopi, umur panen, berat umbi, diameter umbi serta faktor lingkungan antara lain : suhu udara, kelembaban udara, curah hujan, pH tanah. Data yang didapat dianalisis menggunakan software excel Carbon.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

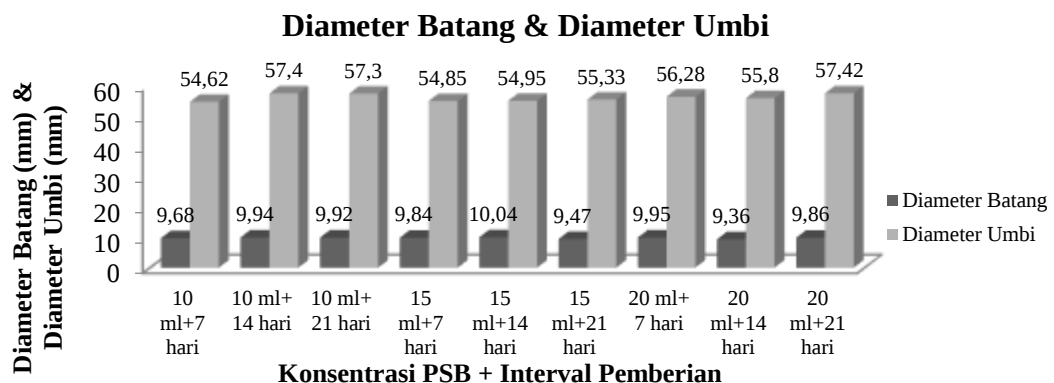
Hasil analisis keragaman dari semua variable pengamatan menunjukkan bahwa pertumbuhan dan hasil porang pada pemberian berbagai konsentrasi dan interval waktu *photo synthethetic bacteria* (psb) pada media gambut berpengaruh tidak nyata terhadap semua variabel pengamatan.



Gambar 1. Rerata Tinggi Tanaman dan Lebar Kanopi pada Berbagai Konsentrasi dan Interval *Photo Synthethetic Bacteria* (PSB) pada Media Gambut

Gambar 1 menunjukkan bahwa pertumbuhan dan hasil porang pada pemberian berbagai konsentrasi dan interval waktu pemberian *photo synthethetic bacteria* (psb) pada media

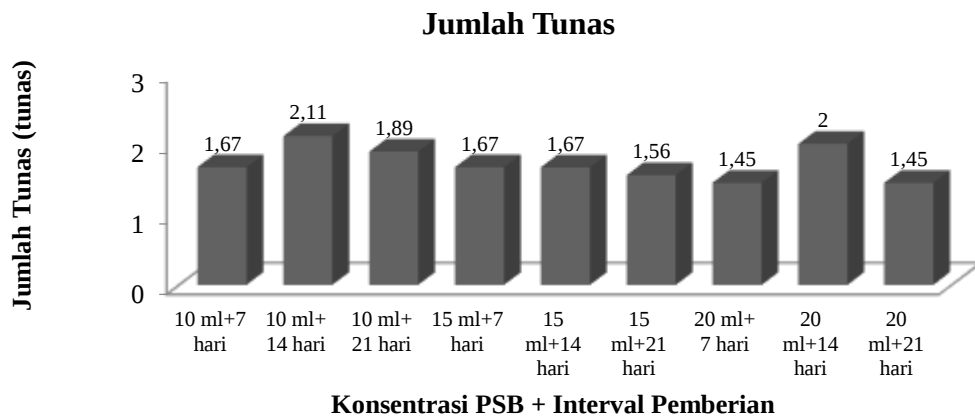
gambut terhadap tinggi tanaman yaitu dengan rata-rata 24,61 sampai 28,78 cm, lebar kanopi dengan rata-rata 26,17 sampai 29,44 cm dan berbeda tidak nyata terhadap semua perlakuan.



Gambar 2. Rerata Diameter Batang dan Diameter Umbi pada Berbagai Konsentrasi dan Interval *Photo Synthethetic Bacteria* (PSB) pada Media Gambut

Gambar 2 menunjukkan bahwa pertumbuhan dan hasil porang pada pemberian berbagai konsentrasi dan interval waktu pemberian *photo synthethetic bacteria* (psb) pada media

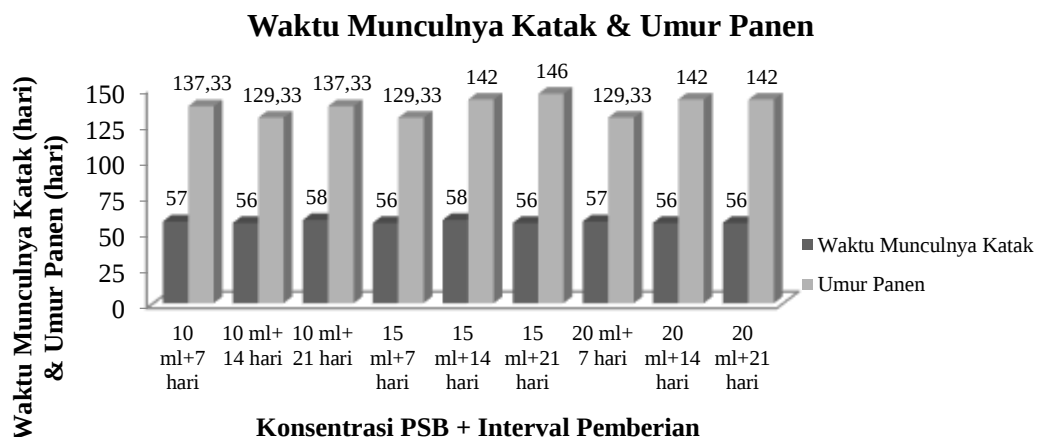
gambut terhadap diameter batang yaitu dengan rata-rata 9,36 sampai 10,04 mm, diameter umbi dengan rata-rata 54,62 sampai 57,42 mm dan berbeda tidak nyata terhadap semua perlakuan.



Gambar 3. Rerata Jumlah Tunas pada Berbagai Konsentrasi dan Interval *Photo Synthethetic Bacteria* (PSB) pada Media Gambut

Gambar 3 menunjukkan bahwa pertumbuhan dan hasil porang pada pemberian berbagai konsentrasi dan interval waktu *photo synthethetic bacteria*

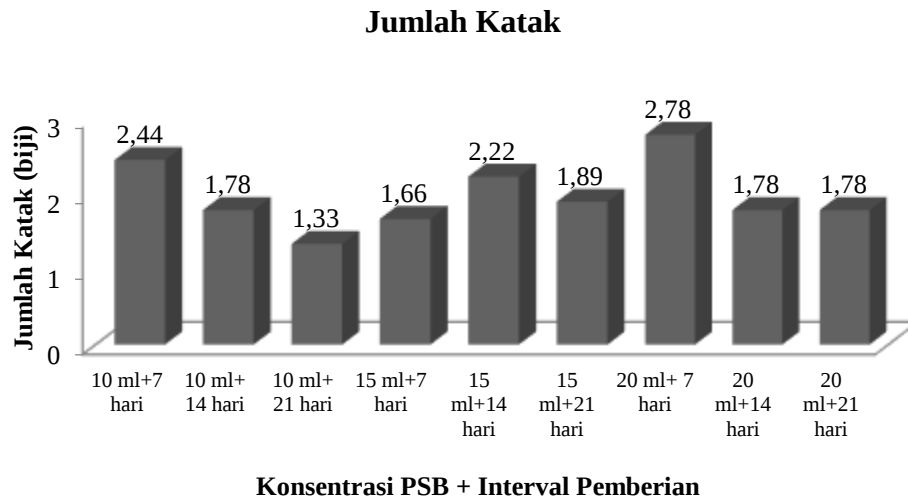
(psb) pada media gambut terhadap jumlah tunas yaitu dengan rata-rata 1,45 sampai 2,11 buah, dan berbeda tidak nyata terhadap semua perlakuan.



Gambar 4. Rerata Waktu Munculnya Katak dan Umur Panen pada Berbagai Konsentrasi dan Interval *Photo Synthethetic Bacteria* (PSB) pada Media Gambut

Gambar 4 menunjukkan bahwa pertumbuhan dan hasil porang pada pemberian berbagai konsentrasi dan interval waktu *photo synthethetic bacteria* (psb) pada media gambut terhadap waktu munculnya katak yaitu dengan rata-rata

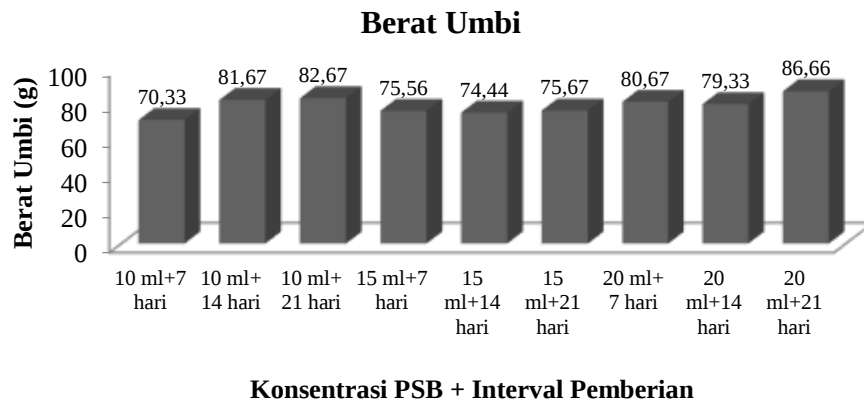
56 sampai 58 hari, umur panen dengan rata-rata 129,33 sampai 146 hari dan berbeda tidak nyata terhadap semua perlakuan.



Gambar 5. Rerata Jumlah Katak pada Berbagai Konsentrasi dan Interval *Photo Synthethetic Bacteria* (PSB) pada Media Gambut

Gambar 5 menunjukkan bahwa pertumbuhan dan hasil porang pada pemberian berbagai konsentrasi dan interval waktu *photo synthethetic bacteria*

(psb) pada media gambut terhadap jumlah katak yaitu dengan rata-rata 1,33 sampai 2,78 biji, dan berbeda tidak nyata terhadap semua perlakuan.



Gambar 6. Rerata Berat Umbi pada Berbagai Konsentrasi dan Interval *Photo Synthethetic Bacteria* (PSB) pada Media Gambut

Gambar 6 menunjukkan bahwa pertumbuhan dan hasil porang pada pemberian berbagai konsentrasi dan interval waktu *photo synthethetic bacteria* (psb) pada media gambut terhadap berat

umbi yaitu dengan rata-rata 70,33 sampai 86,66 gram, dan berbeda tidak nyata terhadap semua perlakuan.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pertumbuhan dan hasil porang pada pemberian berbagai konsentrasi dan interval PSB pada media gambut sama baiknya. Hal ini diduga porang masih menggunakan cadangan makanan dalam umbi, karena pertumbuhan porang yang relatif seragam dari semua perlakuan yang diberikan. Umbi porang sendiri termasuk umbi batang yang merupakan perubahan bentuk dari batang yang berfungsi sebagai penyimpan cadangan makanan (karbohidrat). Umbi yang dijadikan sebagai benih dipilih berdasarkan jenis yang sama dan ukuran yang seragam. Ukuran yang digunakan berdiameter 25 mm ditanam saat musim kemarau. Hal ini sudah sejalan dengan pendapat Sumarwoto (2004), mengatakan bahwa tanaman porang terbaik dari umbi dan bubil yang berdiameter 25 mm dengan jenis dan ukuran yang seragam lebih baik ditanam saat musim kemarau.

Bahan tanam yang digunakan dalam penelitian hingga panen tidak diberikan naungan untuk dapat memanfaatkan langsung sinar matahari dari pengaplikasian PSB. Namun tanaman porang memiliki sifat yang toleran terhadap naungan, sehingga membuat tanaman porang pada saat penelitian memiliki tinggi tanaman yang relatif rendah dibandingkan tanaman porang yang biasa ditanam pada intensitas naungan yang tinggi. Salah satu kelebihan dari tidak ternaunginya tanaman porang memiliki daun yang hijau serta batang yang tegak kokoh (tidak mudah roboh), namun jika berlebihan terkena matahari menyebabkan daun cepat mengering seperti terbakar.

Faktor lain yang menyebabkan pemberian PSB pada semua dosis & interval adalah tanaman porang memiliki dua siklus hidup, yaitu siklus vegetatif dan generatif. Siklus vegetatif dimulai pada musim penghujan (Hidayah, 2016), dimana pada saat penelitian ini

dimulai sudah memasuki musim penghujan, namun hal ini sedikit bertolak belakang pada salah satu kebutuhan tanaman untuk berfotosintesis yang memerlukan cahaya matahari. Menurut Soedradjad (2005), serapan cahaya yang besar akan meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman sehingga fotosintat yang dihasilkan lebih besar. Beberapa kali saat pengaplikasian PSB pada pagi menjelang siang hari sering terjadi hujan yang tiba-tiba saat siang hari, hal ini diduga dapat mencuci PSB yang sudah diaplikasikan ke daun tanaman porang.

Bertambah tingginya tanaman porang dan lebar kanopi dapat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Media tanam yang digunakan menyumbang unsur hara untuk membantu pertumbuhan tanaman porang. Porang tumbuh pada tanah yang bertekstur ringan hingga sedang, gembur, subur dan kandungan bahan organiknya cukup tinggi karena tanaman porang menghendaki tanah dengan aerasi udara yang baik (Ermiati dan Laksmanahardja, 1996). Tanaman porang pula menyukai campuran tanah liat berpasir.

Pengaplikasian *photo synthethetic bacteria* (psb) pada porang belum memberikan pengaruh yang nyata. Namun pengaplikasian psb melalui daun dan tanah ini membantu kerja fitohormon pada porang yang dapat membantu pertumbuhan dan perkembangan porang. Hal ini sejalan menurut Baca dan Elmerich (2003), yang menyatakan bahwa fitohormon adalah zat organik yang disintesis dalam organ tanaman tertentu yang dapat dipindahkan ke bagian lain dari tanaman, dimana dapat memicu respon biokimia, fisiologis dan morfologis tertentu. Fitohormon juga aktif di jaringan tempat produksinya. Banyak bakteri dan jamur yang dapat menghasilkan fitohormon.

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bawa perlakuan berbagai

konsentrasi dan interval PSB menghasilkan tinggi tanaman tertinggi 28,78 cm, diameter batang tertinggi 10,04 mm, jumlah tunas tertinggi 2,11 tunas, waktu muncul katak tercepat 56 hari, jumlah katak tertinggi 2,78 biji, lebar kanopi tertinggi 29,44 cm, umur panen tercepat 129,3 hari, berat umbi tertinggi 86,66 gram dan diameter umbi tertinggi 57,42 mm.

Suhu udara (°C) di lapangan pada saat penelitian rata-rata 26°C, hal ini sudah memenuhi syarat pertumbuhan porang yang dapat tumbuh pada suhu 25-30°C. Kelembaban udara (%) saat penelitian rata-rata 87%. Curah hujan saat penelitian berkisar dari 200-400 mm perbulan, dimana syarat pertumbuhan porang membutuhkan curah hujan 300-500 mm perbulan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian perlakuan berbagai konsentrasi dan interval *photo synthetic bacteria* (psb) dapat disimpulkan bahwa tidak ditemukan konsentrasi dan interval terbaik yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman porang karena :

1. Porang masih menggunakan cadangan makanan dalam umbi.
2. Pengaplikasian PSB yang dilakukan saat musim hujan menyebabkan PSB ikut tercuci oleh air hujan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, B. S. 2021. Penggunaan Arang Sekam Padi (*Biochar*) dan Pestisida Nabati Bawang Putih terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalocinum* L.). *Skripsi*. Pekanbaru : Universitas Islam Riau, Fakultas Pertanian.
- Agussimar, T. 2016. Pengaruh Konsentrasi dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Nasa terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Skripsi*. Aceh Barat : Universitas Teuku Umar, Fakultas Pertanian.
- Anggreany, S. 2020. Budidaya Tanaman Porang. Kalimantan Selatan : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan.
- Baca, B.E. Dan Elmerich, C.. 2003. Microbial Production of Plant Hormones. In Elmerich. C. dan Newton, W.E. (eds), *Associative and Endophytic Nitrogen-fixing Bacteria and Cyanobacterial Associations*. Netherlands : Kluwer Academic Publishers.
- Badan Pusat Statistik. 2007. Kalimantan Barat Dalam Angka. Pontianak, Kalimantan Barat.
- Charman, D. 2002. *Peatlands and Environmental Change*. England : John Wiley and Sons. Ltd.
- Choo, L.N.L.K., Ahmed, O.H., Talib, S.A.A., Ghani, M.Z.A., Sekot, S. 2020. Clinoptilolite Zeolite on Tropical Peat Soils Nutrient, Growth, Fruit Quality, and Yield of *Carica papaya* L. CV. *Sekaki*. *Agronomy*, 10(9), 1320.
- Ermiaati dan Laksmanahardja, M.P. 1996. Manfaat iles-iles (*Amorphophallus* sp.) sebagai bahan baku makanan dan industry. *Jurnal Litbang Pertanian*, 15(3), 74-80.
- Gabov, D., Yakovleva, E., Vasilevich, R.. 2020. Vertical distribution of PAHs during the evolution of permafrost peatlands of the European arctic zone. *Appl Geochemistry*, 123:104790. <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2020.104790>.
- Hidayah, R. N. 2006. Budidaya Tanaman Porang Secara Intensif. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Ikayanti, F., Radian., Rianto, F. 2021. Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Porang Periode Pertanaman Pertama Pada Tanah

- Gambut Dengan Pemberian Pupuk NPK. *Jurnal Pertanian Agros*, 23(2), 319-326.
- Kementrian Pertanian Direktorat Jendral Tanaman Pangan. 2020. Tertarik Budidaya Porang, Gubernur Kaltara Zainal Arifin Paliwang Berkunjung ke Sidrap. Jakarta Selatan : Kementrian Pertanian Direktorat Jendral Tanaman Pangan.
- Khotimah, S., Suharjono., Ardyati, T., Nurani, Y.2020. Isolation and identification of cellulolytic bacteria at fibric, hemic and sapric peat in Teluk Bakung Peatland, Kubu Raya District, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(5), 2103–2112.
- Novitasari, L. 2019. Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian Pupuk Organik Cair NASA terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah di Lahan Pasir Pantai.*Skripsi*.Purwokerto : Universitas Jenderal Soedirman, Fakultas Pertanian.
- Pawarta, M. D., Fanata, W. I. D., Subroto, G., Sulistyaningsih, N. 2019. Pengaruh Konsentrasi dan Interval Penyemprotan Pupuk Cair dari Limbah Karet terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Berkala Ilmiah PERTANIAN*, 2(3), 115-121.
- Priyono, A. 2021, 25 Desember. *Mengenal Bakteri Foto Sintesa dan Manfaatnya*. Retrieved Juni 28, 2022, from Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Provinsi Bali :<https://distanpangan.baliprov.go.id/mengenal-bakteri-foto-sintesa-dan-manfaatnya/>
- Rokhlani. 2016. Bakteri Fotosintesis : Pengkelasan, Pembuatan dan Cara Aplikasi yang tepat. Retrieved Juli 5, 2022, from Dinas Tanaman dan Ketahanan Pangan :<https://distankp.tegalkab.go.id/index.php/berita-dan-artikel/183-akteri-fotosintesis-pengkelasan-pembuatan-dan-cara-aplikasi-yang-tepat>
- Saleh, N., St. A. Rahayuningsih, Radjit,B. S., Ginting,E. Harnowo, D. danMejaya , I. M. J.2015. *Tanaman Porang: Pengenalan, Budidaya Dan Pemanfaatannya*. Bogor :Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Siswanto, B. dan Hidayati Karamina. 2016. Persyaratan Lahan Tanaman Porang (*Amarphopallus ancophillus*).Malang : Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tunggadewi.
- Soedradjad, Raden. 2005. Efek Aplikasi *Synechococcus* sp. Pada Daun dan Pupuk NPK terhadap Parameter Agronomis Kedelai. *Bul. Agron.*, 33(3) 17-23.
- Sumarwoto. 2004. Beberapa Aspek Agronomi Iles-Iles (*Amorphophallus muelleri* Blume). *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.