

# Pengaruh Pemberian Suspensi *Bacillus laterosporus* dengan Sumber Karbon Alami Berbeda terhadap Laju Germinasi Kedelai (*Glycine max*)

(Effect of Giving *Bacillus laterosporus* Suspension with Different Natural Carbon Sources on Soybean Germination Rate)

Edy Kurniawan<sup>[1]\*</sup>, Idham Halid<sup>[2]</sup>

<sup>[1][2]</sup>Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Medica Farma Husada Mataram

E-mail: [kurniawanedyrafly86@gmail.com](mailto:kurniawanedyrafly86@gmail.com), [idhamhalid1988@gmail.com](mailto:idhamhalid1988@gmail.com)

## KEYWORDS:

*Bacillus laterosporus*, Germination rate, Natural carbon source

## ABSTRACT

The increase in food demand is not in line with the increase in the amount of production and quality of agricultural products. The strategy to increase agricultural production so far has been carried out through the provision of chemical synthetic fertilizers, this strategy has a negative impact on the quality of agricultural land, namely a decrease in the essential organic elements of the soil which are needed by plants. Organic farming is a necessary solution to restore land quality and *Bacillus laterosporus* is a microorganism that has the ability to produce various beneficial metabolites for plant growth and maintain soil fertility. *B. laterosporus* is a microorganism that requires a high-quality carbon source to produce high-quality metabolites, so it requires natural carbon sources that are cheap, easy to obtain and not widely used by humans, such as old coconut water, nira and molasses. The aim of the study was to determine the difference in the germination rate of soybeans treated with *B. laterosporus* suspension with different natural carbon sources so that the best natural carbon source for the growth of *B. laterosporus* could be identified as an essential component of quality organic fertilizer. Soybean germination rate was measured and observed and compared with the control. The results showed that the provision of natural carbon sources had a good effect on the growth of the number of bacterial cells and the germination rate of soybean seeds.

## KATA KUNCI:

*Bacillus laterosporus*, Laju germinasi, Sumber karbon alami

## ABSTRAK

Meningkatnya kebutuhan pangan tidak seiring dengan peningkatan jumlah produksi dan mutu hasil pertanian. Strategi peningkatan produksi pertanian selama ini dilakukan melalui pemberian pupuk sintetis kimiawi, strategi ini memberikan dampak negatif terhadap kualitas lahan pertanian yaitu menurunnya unsur organik esensial tanah yang sangat diperlukan oleh tanaman. Pertanian organik merupakan solusi yang diperlukan untuk mengembalikan kualitas lahan dan *Bacillus laterosporus* adalah mikroorganisme yang memiliki kemampuan menghasilkan berbagai metabolit menguntungkan bagi pertumbuhan tanamanserta menjaga kesuburan tanah. *B. laterosporus* merupakan mikroorganisme yang memerlukan sumber karbon berkualitas untuk menghasilkan metabolit yang berkualitas sehingga diperlukan sumber karbon alami yang murah, mudah diperoleh serta tidak banyak dimanfaatkan oleh manusia seperti air kelapa tua, nira dan molase. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui perbedaan laju germinasi kedelai yang diberi suspensi *B. laterosporus* dengan sumber karbon alami berbeda sehingga dapat diketahui sumber karbon alami terbaik untuk pertumbuhan *B. laterosporus* sebagai komponen esensial pupuk organik berkualitas. Laju germinasi kedelai diukur dan diamati serta dibandingkan dengan kontrol. Hasil penelitian diperoleh bahwa pemberian sumber karbon alami memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan jumlah sel bakteri dan laju germinasi biji kedelai.

## 1. PENDAHULUAN

Meningkatnya kebutuhan pangan tidak seiring dengan peningkatan jumlah produksi dan mutu hasil pertanian, hal ini terjadi karena strategi yang digunakan

selama ini tidak mampu meningkatkan hasil yang diharapkan. Strategi peningkatan produksi pertanian selama ini dilakukan melalui pemberian pupuk kimiawi sintetik, penggunaan pupuk sintetik secara berlebihan dalam jangka panjang menyebabkan menurunnya unsur organik esensial pada lahan pertanian sehingga mempengaruhi keberadaan mikroorganisme penting yang menyediakan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. Dampak yang terjadi pada lahan adalah semakin miskin hara dan lahan menjadi tidak produktif (Suprpta, 2005).

Langkah selanjutnya adalah mencari cara baru untuk mengembalikan kualitas lahan dengan sistem pertanian organik, salah satu cara bertani organik adalah dengan memanfaatkan mikroorganisme bermanfaat yang salah satunya adalah bakteri *Bacillus laterosporus*. Bakteri ini diketahui hidup di daerah perakaran tanaman dan berinteraksi secara simbiosis dengan akar tanaman untuk memproduksi suatu enzim menguntungkan bagi keseimbangan pertumbuhan tanaman dengan cara menghambat pertumbuhan mikroba patogen di sekitar tanaman (Olasupo et al., 2022). Metabolit bermanfaat yang dihasilkan oleh *B.laterosporus* diantaranya asam amino lisin, enzim dan antibiotik sebagai *plant growth promoting rhizobacteria* yang berfungsi untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Umerie et al., 2000).

Pada saat ini *B. laterosporus* telah tersedia dalam formula pupuk organik, namun harga produk tersebut masih tergolong mahal bagi petani sehingga perlu dicari solusi sumber karbon alternatif sebagai media pertumbuhan bakteri agar biaya produksi lebih murah dan terjangkau bagi petani. Sumber karbon potensial yang digunakan dalam penelitian ini berupa air kelapa, nira dan molase. Pemilihan ketiga sumber karbon alternatif tersebut karena harganya murah, jumlahnya melimpah serta mudah diperoleh.

Atas dasar pertimbangan tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang Pengaruh Pemberian Suspensi *Bacillus laterosporus* dengan Sumber Karbon Alami Berbeda terhadap Laju Germinasi Kedelai (*Glycine max*).

## 2. METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang meliputi uji kemampuan suspensi *B. laterosporus* yang diberi sumber karbon alami berbeda dalam mempengaruhi laju germinasi kedelai.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah pertumbuhan sel bakteri, laju membelah dan berkecambahnya biji kedelai. Prosedur penelitian dimulai dari pembuatan starter isolat *B. laterosporus* dan

media fermentasi menurut (Umerie et al., 2000) , selanjutnya proses fermentasi bakteri *B.laterosporus* pada medium fermentasi dengan sumber karbon alami berbeda dengan teknik yang diadaptasi dari (Darwis & Sukara, 1989).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran pertumbuhan sel *B. laterosporus* dilakukan pada media fermentasi yang mengandung sumber karbon berbeda dan jumlah sel diukur menggunakan *hemacytometer*. Pengamatan pertumbuhan *B.laterosporus* dilakukan setelah suspensi diinkubasi selama 72 jam, hal ini dilakukan agar semua metabolit sekunder yang diharapkan seperti hormon tumbuh, antibiotik, siderofor, dan lain-lain sudah terbentuk saat inkubasi 72 jam. Merujuk kepada hasil penelitian (Porubcan, 2003) bahwa 90% strain *B. laterosporus* akan bersporulasi dalam waktu 48 jam, oleh karena itu untuk memperoleh hasil metabolit sekunder yang optimal maka dilakukan waktu inkubasi selama 72 jam.

Pertumbuhan sel *B. laterosporus* pada media fermentasi dengan sumber karbon alami berbeda ditampilkan pada tabel 1 berikut:

**Tabel 1.** Pertumbuhan sel *B. laterosporus* yang diberi sumber karbon berbeda setelah 72 jam inkubasi

Jenis sumber karbon	Jumlah sel (n x 10 <sup>7</sup> sel/ml)
Molase	3,91
Nira	2,01
Air kelapa	1,67
Sukrosa (kontrol positif)	4,43

Tabel 1 menunjukkan kepadatan pertumbuhan sel *B. laterosporus* dengan pemberian sumber karbon yang berbeda. Puncak pertumbuhan tertinggi terjadi pada sel *B. laterosporus* yang diberi sumber karbon molase. Perbedaan pertumbuhan sel pada masing-masing perlakuan diduga karena pengaruh perbedaan salah satu komposisi nutrient yaitu kandungan sumber karbon. Kandungan C dari ketiga sumber C alami tersebut adalah molase (20,454%), lebih tinggi dari kandungan C nira (4,156%), dan air kelapa (2,13%) (Faturrahman, B.F. Suryadi, 2007). Karbon merupakan makronutrien yang sangat dibutuhkan oleh bakteri karena sebagai merupakan sumber energi yang diperoleh dari pemanfaatan sumber organik berupa gula, tepung, selulosa, dan protein yang berperan penting dalam menyusun sel-sel serta sintesis biologis organisme (Rao, 1994).

Laju membelahnya biji kedelai untuk semua unit percobaan dan kontrol adalah telah membelah dan berkecambah sehari pasca perlakuan. Hal ini mengindikasikan pentingnya peran suspensi *B.*

*laterosporus* dalam proses perkecambahan karena diduga mampu melindungi biji dari kontaminasi patogen sehingga biji dapat berkecambah dan berkembang dengan baik. Kecepatan germinasi juga dipengaruhi oleh kandungan asam organik yang dihasilkan pada proses fermentasi yang diduga berpengaruh dalam percepatan pembelahan biji karena dapat mempercepat perusakan kulit luar biji sehingga embrio dalam biji jadi cepat aktif untuk tumbuh dan berkembang.

Pada proses perkecambahan, selain faktor-faktor eksternal, faktor internal juga sangat penting. Kualitas biji yang dijadikan benih sangat mempengaruhi berhasil atau tidaknya tanaman untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Hasil percobaan menunjukkan bahwa semua biji telah membelah sehari pasca perlakuan, namun yang menunjukkan perbedaan antara perlakuan dengan kontrol adalah kecepatan pertumbuhan akar dimana akar tumbuh dan berkembang lebih baik, berubah dari radikula setelah hari ke 4, sedangkan akar pada kontrol negatif tumbuh dan berkembang setelah hari ke 5. Hal ini diduga karena pada perlakuan yang diberikan suspensi lebih cepat dalam memulai perkecambahan karena pengaruh dari hasil fermentasi yang menyebabkan kulit luar biji cepat membusuk sehingga air dapat masuk dan mengaktifkan embrio pada biji untuk memulai perkecambahan/germinasi. Secara teoretis diketahui bahwa yang pertama kali tumbuh saat biji berkecambah/germinasi adalah radikula dan hipokotil (Fosket.D.E, 1994), sehingga dengan alasan tersebut menjadi dasar yang menguatkan asumsi perbedaan laju membelah dan berkecambahnya biji.

Air kelapa sebagai sumber karbon dapat memberikan pengaruh positif kepada bakteri *B. laterosporus* dalam menghasilkan berbagai metabolit yang menguntungkan bagi laju pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat (Darwis & Sukara, 1989) bahwa selain karbohidrat dalam industri fermentasi dibutuhkan juga senyawa yang mengandung nitrogen, mineral dan vitamin.

Sebagian besar mikroorganisme yang digunakan dalam industri fermentasi memerlukan nitrogen organik yaitu protein dan anorganik berupa nitrat karena senyawa nitrogen dapat mempengaruhi proses fermentasi. Lebih lanjut (Darwis & Sukara, 1989) melaporkan bahwa mineral diperlukan untuk berbagai proses metabolisme sel, dan mineral yang diperlukan antara lain adalah kalium, magnesium, besi, zinc, mangan, tembaga, natrium, klor, fosfat, belerang dan molibdium.

Suspensi *Bacillus laterosporus* dengan kandungan sumber karbon air kelapa, nira, molase memberikan pengaruh yang sama baiknya terhadap media fermentasi yang digunakan sebagai media tumbuh untuk *B. laterosporus*, tetapi jika diamati dari komposisi kandungan unsur nutrisi air kelapa dibandingkan

dengan sumber karbon lainnya, air kelapa lebih komplit. Air kelapa mengandung semua unsur –unsur yang diperlukan dalam proses fermentasi bakteri seperti unsur karbon (glukosa, sukrosa, fruktosa, sorbitol, inositol), unsur nitrogen (protein penyusun asam amino seperti valin, arginin, alanin, sistein, dan serin), unsur mineral (kalium, natrium, kalsium, magnesium, ferum, cuprum, fosfor, dan sulfur) serta vitamin (vitamin C, asam nikotinat, asam pantotenat, asam folat, biotin, ribovlavin) (Mayaserli & Renowati, 2015).

Pemanfaatan air kelapa khususnya kelapa tua sebagai medium pertumbuhan bakteri lebih menguntungkan daripada sumber karbon alami lainnya seperti molase dan nira, secara ekonomis molase dan nira tidak mudah diperoleh serta harganya lebih mahal, sedangkan air kelapa tua merupakan bahan yang tidak termanfaatkan, mudah diperoleh sehingga secara ekonomis sangat menguntungkan.

#### 4. KESIMPULAN

Disimpulkan bahwa:

1. Sumber karbon alami molase, nira, dan air kelapa memberikan pengaruh yang baik sebagai medium pertumbuhan bakteri *Bacillus laterosporus*.
2. Sumber karbon air kelapa lebih menguntungkan secara ekonomis jika digunakan sebagai salah satu komponen penyusun medium pertumbuhan bakteri, khususnya bakteri *Bacillus laterosporus* yang bermanfaat sebagai mikroba pupuk organik.
3. Ketiga sumber karbon dapat digunakan sebagai sumber karbon alternatif untuk pertumbuhan mikroba bermanfaat sebagai pupuk, pestisida ataupun produksi enzim.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih diucapkan kepada semua pihak yang telah membantu sehingga artikel ini dapat diselesaikan dan terpublish.

#### REFERENSI

- Darwis, A. A., & Sukara, E. (1989). Teknologi mikrobial. *Pusat Antar Universitas Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor*.
- Faturrahman, B.F. Suryadi, D. A. C. R. (2007). Perbandingan pertumbuhan dan sporulasi *Bacillus subtilis* GBO3 yang ditumbuhkan dalam media dengan sumber karbon alami berbeda. *Majalah Ilmiah Oryza*, V(4), 38–49.
- Fosket.D.E. (1994). *Plant Growth and Development A Molecular Approach*. Academic Press.
- Mayaserli, D. P., & Renowati. (2015). Pemanfaatan Air Kelapa Sebagai Media Pertumbuhan *Pseudomonas Fluorescens* Dan Aplikasinya Sebagai Pupuk Cair Tanaman. *Journal Kesehatan Perintis*, 2(2), 19–22.

- Olasupo, I. O., Wang, J., Wei, X., Sun, M., Li, Y., Yu, X., Yan, Y., & He, C. (2022). Chili residue and *Bacillus laterosporus* synergy impacts soil bacterial microbiome and agronomic performance of leaf mustard (*Brassica juncea* L.) in a solar? greenhouse. *Plant and Soil*, 1–21.
- Porubcan, R. S. (2003). Formulations to increase survival of probiotic bacteria and extend their shelf-life. *US-0743402*.
- Rao. (1994). *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. UIP.
- Suprpta, D. N. (2005). *Pertanian Bali dipuja, petani merana*. Arti Foundation.
- Umerie, S. C., Ekwealor, I. A., & Nwagbo, I. O. (2000). Lysine production by *Bacillus laterosporus* from various carbohydrates and seed meals. *Bioresource Technology*, 75(3), 249–252.