

PROSIDING

ISBN :978-602-51262-2-2

*Xun Sandang*

# SEMINAR NASIONAL

Peranan Teknologi Pembenihan Berbasis  
Sumberdaya Lokal Dalam Mendukung  
Ketahanan Pangan  
Di Era Industri 4.0

26 September 2018



KPN POLITANI



<http://seminar.politanipk.ac.id/>



**POLITEKNIK PERTANIAN  
NEGERI PAYAKUMBUH**



## DAFTAR ISI

TIM EDITING.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
PANITIA SEMINAR NASIONAL.....	v
KATA SAMBUTAN KETUA PANITIA.....	vi
SAMBUTAN DIREKTUR POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
<b>MAKALAH KUNCI</b> .....	<b>1</b>
1. STRATEGI PENINGKATAN PRODUKSI BENIH VARIETAS LOKAL BERKELANJUTAN UNTUK MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 ( <i>Totok Agung Dwi Haryanto, Agus Riyanto, Dyah Susanti</i> ).....	2
2. MASALAH PERBENIHAN JAGUNG DI INDONESIA ( <i>Prof. Dr. Ir. Irfan Suliansyah, MS dan Dr. Ir. Budi Setyawan, MSi.</i> ).....	10
<b>MAKALAH UTAMA</b> .....	<b>19</b>
1. ARAH PENGEMBANGAN PEMBIBITAN TERNAK LOKAL MENUJU PASAR GLOBAL ( <i>Salvia. S.</i> ).....	20
<b>MAKALAH PENDAMPING</b> .....	<b>27</b>
<b>A. Bidang Pertanian</b> .....	<b>27</b>
1. USING OF ORGANO-COMPLEX TO IMPROVE RICE YIELD OF THE SRI (THE SYSTEM OF RICE INTENSIFICATION) METHOD ( <i>Agustamar, Benny Satria Achmad dan Rahmat Hidayat</i> ).....	28
2. PERANAN KOMPOS TITHONIA DAN MIKRO ORGANISME TERHADAP SIFAT KIMIA TANAH DAN TANAMAN SERTA PRODUKSI KOPI ARABIKA DI KEBUN PETANI SITUJUH KABUPATEN LIMAPULUH KOTA PROPINSI SUMATERA BARAT ( <i>Agustinus Mangungsong, Soemarsono, Mamang Wahyudi</i> ).....	35
3. HIGH STUDY OF CUTTING OF HARVEST WHILE RICAND DOSAGE OF NITROGEN FERTILIZER ON RATOON PRODUCTION ( <i>Eko Fransisko, Kiki Nurfitri Sari, Andika Prawanto</i> ).....	46
4. KERAGAAN AKSESI TERPILIH DAN PERTUMBUHAN BENIH CENGKEH BEKAS SERANGAN PENYAKIT BPKC DI SUMATERA BARAT ( <i>Erma Suyani, Herwita Idris dan Nurmansyah</i> ).....	51
5. EFIKASI HERBISIDA GLIFOSAT DAN METIL METSULFURON TERHADAP GULMA PADA PERTANAMAN KELAPA SAWIT ( <i>Elaeisis guineensis</i> Jacq.) YANG BELUM MENGHASILKAN (TBM)( <i>Fardedi</i> ).....	62
	ix

6. EKSPLORASI KERAGAMAN GENOTIPE PADI GOGO LOKAL ASAL KABUPATEN OKU BERDASARKAN KARAKTERISTIK MORFOLOGI GABAH DAN KARIOPSIS ( <i>Hendra Aguzoen, Irfan Suliansyah, Auzar Syarif, Nalwida Rozen</i> ) .....	70
7. TOLERANSI PADI MUTAN HARAPAN HASIL PERBAIKAN GENETIK PADI LOKAL MELALUI MUTASI INDUKSI TERHADAP KERACUNANAN Fe ( <i>Hendra Alfi, Benny Warman, Krisna Murti, Fajri, dan Muliadi Karo Karo</i> ) .....	80
8. DISTRIBUTION PATTERNS OF IRON IN SOME VARIETY OF RICE TOLERANT AND SENSITIVE ( <i>M Zulman Harja Utama, Sunadi dan Widodo Haryoko</i> ) .....	86
9. EXTRACTION OF ORGANIC MATTER INTO SOIL SOUP USING THE BREWING METHOD WITH THE ADDITION OF BANANAS STUMP INDIGENOUS MICROORGANISM (IMo) ( <i>Rina Alfina, Rasdanelwati, dan Auzia Asman</i> ).....	87
10. IDENTIFICATION CHARACTERISTICS VEGETATIVE PALM TREE ( <i>Arrenga pinnata Merr</i> ) in KUANTAN SINGINGI DISTRICT ( <i>Rover dan Deno Okalia</i> ) ....	92
11. EFEK SISA PENGGUNAAN BIOCHAR PLUS TERHADAP PEMURNIAN MUTAN GENJAH DAN MUTAN DENGAN KARAKTER TINGGI TANAMAN TANAMAN, JUMLAH ANAKAN PADI BERAS MERAH LOKAL SUMATERA BARAT GENOTIPE BANU AMPU ( <i>Siska Kurniawati, Irawati Chaniago, Irfan Suliansyah</i> ).....	100
12. APPLICATION OF CORN ENDOFIT BACTERIA ( <i>Pseudomonas sp and Bacillus sp</i> ) TO THE PHYSIOLOGICAL QUALITY OF CORN SEED ( <i>Yun Sondang, Khazy Anty, Ramond Sirega, Hayatunufus</i> ).....	101
<b>B. Bidang Peternakan.....</b>	<b>109</b>
1. PEMANFAATAN BY-PRODUCT INDUSTRI PENGOLAHAN SAWIT, TITONIA ( <i>Tithonia diversifolia</i> ) DAN LIMBAH PERTANIAN SEBAGAI BAHAN PAKAN ALTERNATIF KAMBING PERANAKAN ETAWA ( <i>Arief, Novirman Jamarun, Benni Satria</i> ).....	110
2. KUALITAS MIKROBIOLOGIS SUSU KAMBING FERMENTASI MENGGUNAKAN STARTER <i>Lactobacillus fermentum strain NCC2970</i> PADA PENYIMPANAN SUHU REFRIGERATOR ( <i>Ferawati, Sri Melia, Endang Purwati, Iskandar Zulkarnain dan Hendri Purwanto</i> ).....	112
3. PENGARUH KOMBINASI KAPANG <i>Phanerochate chrysosporium</i> Dan <i>Neurospora crassa</i> DENGAN LAMA FERMENTASI UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS DAN KANDUNGAN GIZI LUMPUR SAWIT ( <i>Mirawati, Ade Djulardi and Gita Ciptaan</i> ) .....	117

## **APPLICATION OF CORN ENDOFIT BACTERIA (*Pseudomonas* sp and *Bacillus* sp) TO THE PHYSIOLOGICAL QUALITY OF CORN SEED**

**Yun Sondang\*<sup>1</sup>, Khazy Anty\*<sup>2</sup>, Ramond Siregar\*<sup>3</sup>, Hayatunufus\*<sup>4</sup>**

<sup>1234</sup>Jurusan Budidaya Tanaman Pangan, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh  
Jl. Raya Negara Km 7 Tanjung Pati, Kabupaten Limapuluh Kota,  
Sumatera Barat, Indonesia, Kode Pos 26271

\*Corresponding author

Email: [silitongayun27@gmail.com](mailto:silitongayun27@gmail.com), [khazyanty59@gmail.com](mailto:khazyanty59@gmail.com),  
[garrfams61@gmail.com](mailto:garrfams61@gmail.com)

### **Abstract**

*Corn is the main food commodity after wheat and rice are relied on to support the National food program. The increasing demand for corn cannot be offset by National corn production. Efforts to increase production can be done by increasing the productivity of soil and plants. One of the production technologies used by using bacteria that can stimulate plant growth. Endophytic bacteria isolated from the roots of maize plants have the potential to promote plant growth. The purpose of this study was to see the effect of application of corn endophytic bacteria on the physiological quality of corn seeds. The research was conducted in the Laboratory of Food Crop Cultivation of the State Agricultural Polytechnic of Payakumbuh. Five bacterial isolates were identified from corn roots. This study used a completely randomized design (CRD) with 10 treatments and three replications. Treatments included Control/without bacteria (A), *Pseudomonas azotoformans* (B), *Bacillus paramycoides* (C), *Bacillus licheniformis* (D), *Bacillus pacificus* (E), *Bacillus aerophilus* (F), *P. azotoformans* + *B. paramycoides* (G), *P. azotoformans* + *B. licheniformis* (H), *P. azotoformans* + *B. pacificus* (I), *P. azotoformans* + *B. aerophilus* (J). Results data were analyzed by Variance at 95% and 99% confidence levels. The results showed that the combination of *P. azotoformans* bacteria with *Bacillus* genera was able to increase viability, seedling height growth, root length, wet weight and dry corn seeds.*

**Keywords:** *endophytic bacteria, *Pseudomonas azotoformans*, isolate*

### **PENDAHULUAN**

Jagung merupakan tanaman sereal penting di Indonesia setelah gandum dan padi. Kedudukan ini mengangkat jagung menjadi komoditi Ketahanan Pangan Nasional. Kebutuhan akan jagung terus meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk, pertambahan usaha peternakan unggas dan industri makanan kecil rumahan, namun produksi jagung nasional belum mampu menutupi kebutuhan jagung. Pada lima tahun terakhir dari 2013-2017 produksi jagung nasional terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2013 Indonesia mampu memproduksi jagung sebesar 18.51 juta ton dan pada tahun 2017 produksinya sudah mencapai 27.95 juta ton. Secara keseluruhan produksi jagung tahun 2017 meningkat 18.55% dari tahun sebelumnya [1].

Produksi jagung nasional yang kurang optimal disebabkan menurunnya kualitas tanah akibat penggunaan pupuk anorganik, serangan penyakit tanaman, dan kurangnya penerapan benih varietas unggul. Salah satu upaya meningkatkan

produktivitas jagung adalah penggunaan benih bermutu dari varietas unggul. Mutu benih mencakup mutu genetis, fisiologis, fisik, dan kesehatan benih [2]. Mutu fisiologis benih berkaitan dengan aktivitas perkecambahan benih yang di dalamnya terdapat aktivitas enzim, reaksi-reaksi biokimia serta respirasi benih. Mutu fisiologis benih dapat diketahui melalui pengujian viabilitas dan vigor benih dengan berbagai metode [3].

Mutu benih dapat diperbaiki dengan memberikan perlakuan benih (*seed treatment*), salah satu cara yaitu dengan menginokulasi bakteri menguntungkan ke benih untuk memberikan pertumbuhan dan produksi yang lebih baik. Bakteri endofit adalah bakteri yang berada di dalam jaringan tanaman baik akar, batang, dan daun [4]. Bakteri endofit bersimbiosis dengan tanaman dan membentuk koloni di dalam jaringan tanaman [5] ; [6] tidak membahayakan tanaman inangnya [7].

Bakteri endofit dapat merangsang respon pertahanan tanaman [8]. Pertahanan tanaman tergantung dari jenis bakteri yang terdapat dalam jaringan tanaman. *Pseudomonas* sp termasuk bakteri yang dapat memacu pertumbuhan tanaman karena kemampuannya dalam menghasilkan fitohormon terutama IAA dalam jumlah besar [9] ; [10]. Bakteri ini merupakan bakteri pelarut fosfat yang dapat meningkatkan ketersediaan fosfat sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman inangnya [11].

Tujuan dari penelitian ini adalah melihat pengaruh aplikasi bakteri endofit jagung *Pseudomonas* sp dan genera *Bacillus* baik secara tunggal maupun kombinasi terhadap perbaikan mutu fisiologis benih jagung.

## **METODOLOGI**

### **Persiapan Isolat Bakteri**

Bakteri diisolasi dari endofit akar tanaman jagung dari 4 lokasi di Kabupaten Limapuluh Kota pada bulan April sampai Agustus 2018 di Laboratorium Budidaya Tanaman Pangan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Penelitian dilanjutkan dengan proses penumbuhan bakteri dan pemurnian bakteri pada media yang sesuai, sehingga diperoleh isolat bakteri murni [12]. Lima isolat bakteri hasil identifikasi berdasarkan gen 16S rRNA dari hasil BLAST digunakan sebagai perlakuan terhadap benih.

### **Persiapan Benih**

Benih jagung yang digunakan adalah benih F1 dari varietas hibrida Pioneer 32 yang telah disimpan selama 14 minggu tanggal panen 18 Juni 2018. Benih diseleksi terlebih dahulu dengan cara memilih benih yang berukuran seragam. Lalu benih jagung disterilisasi dengan larutan HgCl<sub>2</sub> 0,1% selama 3 menit, kemudian dibilas dengan aquades steril 4 kali. Selanjutnya benih padi steril direndam dalam suspensi bakteri sesuai perlakuan.

### **Pembuatan Suspensi Benih**

Suspensi bakteri dibuat dengan menginokulasi 1 jarum ose bakteri hasil identifikasi dan ditumbuhkan pada media NA sampai kepadatan 10<sup>7</sup> sel /ml. Suspensi bakteri yang telah mencapai kepadatan 10<sup>7</sup> ditambahkan aquades berisi 100 ml untuk mendapatkan suspensi sebanyak 100 ml. Untuk perlakuan 2 isolat bakteri diambil masing-masing 50 ml suspensi bakteri. Suspensi yang dibuat sesuai perlakuan digunakan untuk menginokulasi benih jagung.

## Pemberian Perlakuan Suspensi Bakteri pada Benih

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 10 perlakuan dan tiga ulangan. Benih yang akan diuji terlebih dahulu direndam selama 6 jam dengan perlakuan suspensi bakteri. Perlakuan antara lain Kontrol (A), *Pseudomonas azotoformans* (B), *Bacillus paramycoides* (C), *Bacillus licheniformis* (D), *Bacillus pacificus* (E), *Bacillus aerophilus* (F), *P. azotoformans* + *B. paramycoides* (G), *P. azotoformans* + *B.licheniformis* (H), *P. azotoformans* + *B. pacificus* (I), *P. azotoformans* + *B. aerophilus* (J).

## Metode Pengujian Benih dengan Uji Kertas Digulung dalam Plastik (UKDP)

Basahkan 3 lembar kertas merang dan taruh di atas selapis plastik. Susun secara teratur dan searah, benih jagung sebanyak 50 butir di atas kertas HVS. Lalu tutup dengan 2 lembar kertas merang yang sudah dibasahi. Selanjutnya gulung kertas yang telah berisi benih tadi ke salah satu arah. Lakukan hal yang sama untuk semua perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

## Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap hari selama 6 hari terhadap variabel daya kecambah (%), pertumbuhan tinggi bibit (cm), panjang akar primer (cm), bobot basah dan bobot kering bibit jagung (g).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa bakteri yang ditemukan pada endofit akar jagung disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Jenis bakteri endofit akar jagung dan jumlah populasi koloninya

No.	Jenis bakteri	Jumlah Koloni (cfu/ml)
1	<i>Pseudomonas azotoformans</i>	$8,9 \times 10^7$
2	<i>Bacillus paramycoides</i>	$8,6 \times 10^7$
3	<i>Bacillus licheniformis</i>	$7,8 \times 10^7$
4	<i>Bacillus pacificus</i>	$9,6 \times 10^7$
5	<i>Bacillus aeropilus</i>	$7,9 \times 10^7$

*Pseudomonas azotoformans* termasuk bakteri pelarut P yang utama pada endofit akar jagung. Beberapa genera *Bacillus* termasuk bakteri pelarut P dan K, penghasil zat pengatur tumbuh, dan penekan patogen. Jenis bakteri pada endofit jagung antara lain *Bacillus paramycoides*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus pacificus*, dan *Pseudomonas azotoformans*. Khusus *Bacillus paramycoides* termasuk kelompok *Bacillus cereus* dengan karakteristik sel berbentuk batang, anaerobik fakultatif, dan dapat menghasilkan endospora protektif [13]. Fluorescen yang ditemukan pada isolat bakteri menunjukkan kemampuan genus *Pseudomonas* dan *Bacillus* dalam melarutkan fosfat [12].

Hasil pengamatan terhadap daya kecambah, tinggi bibit dan panjang akar bibit dengan perlakuan bakteri endofit pada benih jagung dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Daya kecambah, tinggi bibit dan panjang akar primer bibit dengan perlakuan bakteri endofit pada benih jagung

No.	Perlakuan	Daya kecambah (%)	Tinggi bibit (cm)	Panjang akar primer (cm)
1	Kontrol (A)	97	10.65 c	11.86 b
2	<i>Pseudomonas azotoformans</i> (B)	100	11.19 c	14.51 a
3	<i>Bacillus paramycoides</i> (C)	100	10.87 b	13.96 a
4	<i>Bacillus licheniformis</i> (D)	100	11.35 b	14.57 a
5	<i>Bacillus pacificus</i> (E)	99	11.91 b	15.27 a
6	<i>Bacillus aerophilus</i> (F)	100	12.03 ab	13.47 a
7	<i>P. azotoformans</i> + <i>B. paramycoides</i> (G)	100	12.03 ab	13.88 a
8	<i>P. azotoformans</i> + <i>B. licheniformis</i> (H)	100	12.03 ab	16.28 a
9	<i>P. azotoformans</i> + <i>B. pacificus</i> (I)	100	12.67 a	14.93 a
10	<i>P. azotoformans</i> + <i>B. aerophilus</i> (J)	100	11.64 b	16.37 a

Tabel 2 memperlihatkan bahwa bakteri yang diinokulasi pada benih jagung akan mempengaruhi daya kecambah dan pertumbuhan bibit, hal ini disebabkan oleh adanya interaksi antara endosperm jagung dengan bakteri. Bakteri akan berkembang dengan baik dengan adanya sumber karbohidrat, protein dan lemak yang terdapat pada benih. Inokulasi 1 atau 2 bakteri memberikan pengaruh yang nyata dibandingkan tanpa inokulasi sama sekali. Kemungkinan bakteri dapat melarutkan fosfat dalam endosperm benih jagung dan menghasilkan zat perangsang tumbuh yang dapat meningkatkan pertumbuhan embrio jagung.

*Pseudomonas azotoformans* merupakan bakteri pelarut fosfat yang dapat meningkatkan ketersediaan fosfat bagi tanaman [12].

Perlakuan inokulasi bakteri pelarut P dan perangsang tumbuh dari genera *Pseudomonas* dan *Bacillus* terhadap benih berperan dalam metabolisme perkecambahan benih jagung. Mekanismenya bakteri dengan bantuan nutrisi berupa karbohidrat (pati) melakukan perbanyakan diri, selanjutnya melarutkan fosfat yang terikat oleh senyawa dalam cadangan makanan (endosperm) benih jagung, sehingga menjadi tersedia bagi embrio. Embrio akan terangsang tumbuh membentuk daun dan akar.

Hasil penelitian [14] benih jagung yang diinokulasi bakteri dari genera *Pseudomonas* secara signifikan dapat meningkatkan perkecambahan benih dan kekuatan bibit jagung. Penelitian [15] bakteri dari beragam genera telah diidentifikasi sebagai Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR), 33,3% dari genera *Bacillus* mendominasi flora microba dan diikuti 25% dari genera *Pseudomonas*. Hasil identifikasi menunjukkan kedua genera bakteri tersebut mampu memproduksi IAA dan siderophores.

Berat kering tanaman dapat digunakan untuk melihat metabolisme tanaman, karena daun dan batang merupakan hasil metabolit dari proses fotosintesis. Tabel 2 berikut menampilkan bobot basah dan kering bibit jagung yang diberi perlakuan bakteri endofit.

Tabel 2. Bobot basah dan kering bibit dengan perlakuan bakteri endofit pada benih jagung

No.	Perlakuan	Bobot basah	Bobot kering
1	Kontrol (A)	0.82 b	0.136 b
2	<i>Pseudomonas azotoformans</i> (B)	0.93 a	0.153 a
3	<i>Bacillus paramycoides</i> (C)	0.91 a	0.158 a
4	<i>Bacillus licheniformis</i> (D)	0.93 a	0.145 a
5	<i>Bacillus pacifocus</i> (E)	0.89 ab	0.140 ab
6	<i>Bacillus aerophilus</i> (F)	1.01 a	0.156 a
7	<i>P. azotoformans</i> + <i>B. paramycoides</i> (G)	0.93 a	0.157 a
8	<i>P. azotoformans</i> + <i>B.licheniformis</i> (H)	0.98 a	0.149 a
9	<i>P. azotoformans</i> + <i>B. pacificus</i> (I)	0.95 a	0.154 a
10	<i>P. azotoformans</i> + <i>B. aerophylus</i> (J)	0.96 a	0.154 a

Bibit jagung dari seluruh perlakuan inokulasi bakteri menampilkan morfologi pertumbuhan yang sehat dan kuat. Bobot basah dan kering bibit jagung menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan tanpa pemberian bakteri (kontrol). Hal ini menunjukkan bahwa kelima bakteri endofit di atas merupakan bakteri yang menguntungkan yang hidup dalam jaringan tanaman jagung tanpa menimbulkan gejala kerusakan pada tanaman inangnya, sesuai dengan pendapat Kobayashi and Palumbo (2000), bahkan dapat berfungsi sebagai bakteri antagonis yang melindungi tanaman dari serangan mikroba patogen dari luar jaringan tanaman. Hal ini diperkuat oleh [16] penemuan bakteri *Pseudomonas azotoformans* yang diisolasi dari tanaman sereal terutama padi, merupakan kelompok bakteri biokontrol karena kemampuannya dalam mengendalikan penyakit *Fusarium fujikurio*.

Mikroba antagonis merupakan suatu jasad renik yang dapat menekan, menghambat atau memusnahkan mikroba lainnya sehingga berpeluang digunakan sebagai agen hayati dalam pengendalian mikroba penyebab penyakit. Mikroba antagonis dapat berfungsi sebagai agens pengendali patogen melalui mekanisme kompetisi, antibiosis parasitisme atau ketahanan yang terinduksi. Genera *Bacillus* [17] termasuk bakteri yang banyak dimanfaatkan sebagai agens pengendali hayati. *Bacillus* sp dan *Pseudomonas* sp merupakan bakteri antagonis yang mampu menghasilkan senyawa antibiosis berupa enzim kitinase yang mampu menekan penyakit bulai [18]. Peran jenis *Bacillus* sp salah satunya adalah menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen, seperti dilaporkan oleh [19].

*Pseudomonas* sp mampu menghasilkan hormon pemacu pertumbuhan tanaman yang dapat meningkatkan bobot kering tanaman jagung sampai 9% dan *Bacillus* sp meningkatkan bobot kering tanaman sampai 7% [20]. Mekanisme *Pseudomonas* sp dalam memacu pertumbuhan tanaman adalah sebagai penghasil fitohormon IAA [15]. Ditemukan sejenis *plant growth promotion* rizobacteria (PGPR) dari isolat jamur *Williopsis saturnus* dari endofit akar jagung yang dapat menghasilkan IAA dan IPYA secara in vitro. Mikroba yang berada di rhizosfer bermacam tanaman mampu menghasilkan auksin sebagai metabolit sekunder sebagai respon terhadap eksudat akar. Hasil penelitian [21] menunjukkan bahwa aplikasi PGPR akan meningkatkan tinggi tajuk, panjang akar, dan berat kering tanaman.

Kemunduran mutu benih di penyimpanan tidak dapat dicegah, namun dapat diperlambat melalui *seed treatment*. *Seed treatment* berupa primming, coating, dan pelleting digunakan untuk meningkatkan perkecambahan dan melindungi benih dari



patogen [22]. Coating menggunakan bakteri *Pseudomonas fluorescens* pada benih padi yang disimpan selama 15 minggu mampu mempertahankan indeks vigor dan kecepatan tumbuh benih.

Dilaporkan oleh [23] bahwa bakteri yang diisolasi dari jaringan tanaman dan diaplikasikan ke tanaman lainnya dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, menekan patogen, melarutkan fosfat, dan menyumbang nitrogen yang dapat diasimilasi ke dalam tanaman. Menurut [24] *Pseudomonas azotoformans* dan genera *Bacillus* yang diidentifikasi memiliki *halo zone* yang mengindikasikan bakteri tersebut dapat melarutkan fosfat dan dapat memacu pertumbuhan tanaman. Hasil beberapa penelitian terdahulu menyatakan genera *Pseudomonas* dapat berperan sebagai biofertilizer, biostimulant, dan bioprotectant. Diperkuat oleh [25] bahwa mekanisme peran mikroba terhadap tanaman adalah: (1) Meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman (*Biofertilizer*), (2) Memproduksi fitohormon (*Biostimulant*), (3) Menghambat produksi etilen, dan (4) Menekan perkembangan hama dan penyakit (*Bioprotectant*).

## KESIMPULAN

Bakteri endofit jagung *Pseudomonas azotoformans*, *Bacillus paramycoides*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus pacificus*, dan *Bacillus aerophilus* termasuk bakteri yang dapat memacu pertumbuhan tanaman. Semua bakteri dapat memperbaiki mutu fisiologis bibit jagung, baik dari variabel daya kecambah, pertumbuhan tinggi bibit, panjang akar primer, bobot basah dan bobot kering bibit jagung.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistika. *Indonesia dalam angka*. Badan Pusat Stantistika Indonesia, 2017.
- [2] S. Ilyas. *Ilmu dan teknologi benih*; Teori dan hasil-hasil penelitian. P.T IPB Press, Bogor, 2012.
- [3] Balai Besar Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura. *Laporan Kinerja Tahun 2015*. Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 78 hal, 2015.
- [4] M. Rosenblueth, and Martinez-Romero E. 2004. Rhizobium etli maize populations and their competitiveness for root colonization. *Arch. Microbiol.* 181(5):337-344. DOI: <http://doi.org/10.1007/s00203-004-0661-9>, 2004.
- [5] J. Stone, C. Baron, J.J. White. 2000. An overview of endophytic microbes: endophytism defined. Book Chapter *In Microbial Endophytes*. Baron C.W. and White, J.F., Jr (Eds). Marcel Dekker, Inc., New York, NY, pp 3-29, 2000.
- [6] S. Spaepen, J. Vanderleyden, and R. Remans. 2007. Indole-3-acetic acid in microbial and microorganism-plant signaling. *FEMS Microbiology*, 31(4):425-448, 2007.
- [7] D.Y. Kobayashi, and J.D. Palumbo. 2000. Bacterial endophytes and their effects on plants and uses in agriculture, Book Chapter *In Microbial Endophytes*, eds C.W. Bacon and J.F. White, Marcel Dekker, Inc., New York, N.Y. pp.199-233, 2000.
- [8] E. de Matos Nogueira, F. Vinagre, H.P. Masuda, C. Vargas, V.L.M. de Pádua, F.R. da Silva, R.V. dos Santos, J.I. Baldani, P.C.G. Ferreira, and Hemerley. Expression of sugarcane genes induced by

- inoculation with *Gluconacetobacter diazotrophicus* and *Herbaspirillum rubrisubalbicans*. *J. Genet. Mol. Biol.* vol. 24, pp.199-206, 2001.
- [9] N.K. Khakipour, H. Khavazi, E. Mojallali, Pazira, Asadirahmani, 2008. Production of auxin hormone by fluorescent Pseudomonads. *American-Eurasian. J. Agric & Environ Sci.* vol. 4, no. 6, pp 678-692, 2008.
- [10] R.I. Astuti. “Analisis Karakter Pseudomonas sp sebagai Agens Pemacu Pertumbuhan Tanaman dan Biokontrol Fungi Patogen”. Tesis. Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor, Indonesia, 2008.
- [11] F. Rahayu, Mastur, dan B. Santoso. Potensi beberapa Isolat Bakteri Pelarut Fosfat Asal Lahan Tebu di Jawa Timur berdasarkan Aktivitas Enzim Fosfatase. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri.* vol. 6, no. 1, hal 23-31, 2014.
- [12] M.K. Cowan, and K.P Talaro. 2006. *Microbiology a System Approach*. Mc. Grow-Hill Companies, New York.
- [13] Standards Unit. *Bacteriology–Identification*. Microbiology Services Public Health England 61 Colindale Avenue, London NW9 5EQ, ID 9, no. 3, pp10-27, 24.02.15, 2015.
- [14] A. Gholami, S. Shahsavani, and S. Nezarat. The effect of plant growth promoting rhizobacteria on germination, seedling growth and yield of maize. *World Academy of Science Engineering Tecnology International Journal of Agricultural and Byosystems Engineering*, vol. 3, no. 1, pp. 9-14, 2009. (Akses 10 Nov. 2018)
- [15] O.A. Alamaghrabi, Abdelmoneim, H.M. Albishri, T.A.A. Moussa. Enhancement of Maize Growth Using Some Plant Growth Promoting Rhizoacteria (PGPR) under Laboratory Conditions. *Life Sci. J.*, vol 11, no. 11, pp. 764-772, 2014.
- [16] Y. Fang, L. Wu, G. Chen, and G. Feng. Complete Genome Sequence of Pseudomonas azotoformans S4 a Potential Biocontrol Bacterium. *Journal of Biotechnology*, vol. 227, pp 25-26, 10 Juni 2016.
- [17] D.K. Choudhary and B.N. Johri, 2009. Interactions of *Bacillus* spp. and plant with special reference to induced systemic resistance (ISR). *Microbiological Research*, vol. 164, no. 5, pp 493-513, 2009
- [18] W. Jatnika, A.L. Abadi, dan L.Q. Aini. Pengaruh Aplikasi *Bacillus* sp dan *Pseudomonas* sp terhadap Perkembangan Penyakit Bulai yang Disebabkan oleh Jamur Patogen *Peronosclerospora maydis* pada Tanaman Jagung, *Jurnal HPT*, vol. 1, no. 4, Desember 2013.
- [19] X. Zhou, Y. Wang, and W. Li. Effect of probiotik on larvae Shimp (*Penacus vannahmei*) based on water quality, survival rate and digestive enzyme activities. *J. Aquaculture*, vol. 287, pp. 349-353, 2009.
- [20] B.R. Glick. The Enhancement of plant Growth by Free Living Bacteria. *J. Microbiol*, vol. 41, pp 109-117, 2006
- [21] A.R. Podile, R.V.N.R. Vukanti, A. Sravani, S. Kalam, S. Dutta, P. Durgeshwar, and V.P. Rao. Root Colonization and Quorum Sensing are The Driving Forces of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) for Growth Promotion. *In Proc. Indian Natn Sci Acad*, vol. 80, no. 2, 2014.
- [22] S. Ilyas. Seed Treatment Using Matricconditioning to Improve Vegetable Seed Quality. *Bul Agron*, vol 34, no. 2, pp 124-132, 2006.

- [23] M. Rosenblueth, M. and E. Martinez-Romero. Bacterial endopytes and their interactions with hosts. *Mol Plant Microbe Interac*, vol. 19, no. 8, pp.827-837, Aug 2006.
- [24] Y. Sondang, K. Anty, dan R. Siregar, Formulasi Pupuk Organik Hayati Berbasis Eceng Gondok dan Mikrohabitat sebagai Sumber Nutrisi dan Upaya Meningkatkan Ketahanan Tanaman Jagung. Laporan Penelitian Penelitian Dadar Unggulan Perguruan Tinggi, Payakumbuh. 2018.
- [25] G.V. Bloemberg, and B.J.J. Lugtenberg. 2001. Moleculer basis of plant growth promotion and biocontrole by rhizobacteria. *Plant Biology*, vol 4, pp. 343-350, 2001.