



SEMINAR NASIONAL

POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH

Tanjung Pati, Rabu 21 September 2016

**“Dampak Perubahan Iklim Terhadap
Biodiversitas Pertanian Indonesia
(Analisis Kebijakan Inter Sektor)”**

POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH
TELP/FAX: (0752) 7754192 / (0752) 7750220

EMAIL:

semnas2016@politanipyk.ac.id

semnasbiodiversity2016@gmail.com

WEB: <http://conf.politanipyk.ac.id>

ISBN: 978-979-98691-0

PROSIDING



EDITOR:

Ir. Gusmalini, M.Si
Ir. Irwan Roza, MP
Ir. John Nefri, M.Si
Ir. Irwan A, M.Si
Dr. Rinda Yanti, MSi
Prof. Dr. Ir. Irfan Suliansyah, MS
Dr. Ir. Agustamar, MP
Dr. Wiwik Hardaningsih, SP, MP
Ir. Yun Sondang, MP
Nofrianil, SP, MSi
M. Riza Nurtam, S. Kom, M.Kom

Layout:

Annita, SP
Efaleni

Sampul:

Haryadi Saputra, A.Md
Abdi Wijaya, A.Md

Prosiding:

Dampak Perubahan Iklim terhadap Biodiversitas Pertanian Indonesia
(Analisis Kebijakan Inter Sektor)

ISBN : 978-979-98691-0

Penerbit :

: Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh
Jalan Raya Negara Km. 7 Tanjung Pati Kec. Harau
Kab. Limapuluh Kota, Sumatera Barat 26271
Telp : 0752-7754192
Fax : 0752-7750220
Web : <http://conf.politanipyk.ac.id>
E-mail : semnas2016@politanipyk.ac.id

4. POTENSI *Corinebacterium sp* SEBAGAI AGENS PENGENDALI HAYATI PENYAKIT BULAI DAN RHYZOBACTERIA PENGATUR PERTUMBUHAN TANAMAN (RPPT) PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)
Rita Erlinda, Yulensri, dan Adrialis 156
5. FORMULASI *Serratia marcescens* SLK, *Bacillus thuringiensis* SB1 DAN *Pseudomonas fluorescens* PYK INDIGENUS DENGAN BERBAGAI MEDIA FORMULASI
Yulensri, Agustamar, Misfit Putrina, dan Pon Aliza..... 165

C. BIDANG PETERNAKAN

1. PEMBUATAN PAKAN TERNAK SAPI DARI JERAMI MENGGUNAKAN RAMUAN ORGANIK TERNAK (ROTER) SEBAGAI SALAH SATU PERWUJUDAN KEGIATAN KKN-PPM PERTANIAN TERINTEGRASI DI KANAGARIAN KASANG KECAMATAN BATANG ANAI KABUPATEN PADANG PARIAMAN
I Ketut Budaraga, Fridarti, Salamanang, dan Zulpayan 177
2. KINERJA DIGESTER BIOGAS PENGOLAH LIMBAH PETERNAKAN SAPI SKALA RUMAH TANGGA
Ramaiyulis dan Riva Hendriani..... 199
3. PEMBERIAN FERMENTASI DEDAK PADI DAN AMPAS KELAPA SEBAGAI PENGGANTI RANSUM KOMERSIAL TERHADAP PERFORMA BROILER
Yurni Sari Amir dan Muthia Dewi..... 209
4. APLIKASI TEKNOLOGI INSTALASI BIOGAS PLASTIK SKALA RUMAH TANGGA DI KECAMATAN PAUH, PADANG
Deni Novia, Indri Juliyarsi, Sri Melia, Endang Purwati, dan Yuherman 220
5. OPTIMALISASI SINTESIS PROTEIN MIKROBA RUMEN DENGAN PENAMBAHAN AMPAS GAMBIR DALAM PAKAN SUPLEMEN SAPI POTONG SECARA *IN VITRO*
Ramaiyulis, John Nefri, R.W.S. Ningrat, M. Zein, dan L. Warly 230
6. *INCOME OVER FEED COST* SAPI PERAH PERIODE LAKTASI DENGAN PEMBERIAN INFUSA DAUN BANGUN-BANGUN (*Coleus amboinicus* L.) DALAM PAKAN KONSENTRAT
Nelzi Fati, Sujatmiko, dan Nurzi Sebrina..... 244
7. METODE PENGERINGAN TERHADAP KUALITAS GIZI DAN KANDUNGAN FENOL DAUN BANGUN-BANGUN (*Coleus amboinicus* L.)
Ramond Siregar, Nelzi Fati, dan Yun Sondang 256

Formulation *Serratia marcescens* SLK , *Bacillus thuringiensis* SB1 and *Pseudomonas fluorescens* Pyk indigenus with a variety of media formulations*)

Yulensri ¹⁾, Agustamar ¹⁾, Misfit Putrina ²⁾, Pon Aliza ³⁾

1) Lecturer in the Department of Food Crops

2) Lecturer in the Department of Estate Crops

3) PLP biology lab

Email: iyulensri@gmail.com

ABSTRACT

One of the obstacles in increasing rice production in Indonesia is a plant pest and disease attacks one brown spot disease caused by the fungus *Helminthosporium oryza*. Because the disease spread widely a way, overall losses resultant will be large too, can lead to yield losses of 50% and a low-quality seeds (Reyes, 2003). *S. marcescens* SLK, *B. thuringiensis* SB1 and *P. fluorescens* Pyk is ryzobakteria that can be developed to overcome this obstacle because in addition to controlling pests and plant diseases also serves as rizobakteria plant growth promoters (RPPT), so it can be developed as a biopesticide and biofertilizer. The study was conducted from January to August 2016. The experiments were conducted using a formulation of potato extract sugar (EKG), coconut water sugar (AKG) and solid form. The experiment consisted of 12 treatments and 3 replications. Data were analyzed with a statistical program and continued with DNMRT test at 5% level. The results showed that *S. marcescens* ryzobakteria colony growth has more on media EKG than *B. thuringiensis* and *P. fluorescens* and significantly different according DNMRT test. Total colony in liquid media is much more than on solid media and significantly different according DNMRT test.

Keywords: *S. marcescens* SLK, *B. thuringiensis* SB1, *P. fluorescens* Pyk, formulation.

PENDAHULUAN

Koloni *Serratia marcescens* pada media agar biasa tidak terbedakan pada hari pertama atau hari kedua dan kemudian mungkin berkembang menjadi cembung. Pada suhu kamar, bakteri patogen ini menghasilkan zat warna (pigmen) merah. Bakteri ini jenis fakultatif anaerobik yang tidak terlalu membutuhkan oksigen.

Pigmen merah yang dihasilkan oleh *S. marcescens* merupakan metabolit sekunder yang dikenal sebagai prodigiosin dari famili tripyrrole yang umumnya mengandung 4-methoxy-2,2-bipyrolle (Giri et al., 2004).

Nilai ekonomis dan komersialisasi prodigiosin bersifat multifungsi, yaitu sebagai antibakteri, antifungi, antiprotozoal (Dhanasekaran et al., 2009), bersifat sitotoksik (Nakashima et al., 2005), antitumor (Pérez-Tomás et al., 2003), antimalaria, antidiabetes, antioksidan, obat-obatan, antiinflamasi non steroid, serta dapat juga menjadi pewarna untuk sutera dan wool (Khanafari et al., 2006).

P. fluorescens termasuk ke dalam bakteri yang dapat ditemukan di mana saja (ubiquitous); sering kali ditemukan pada bagian tanaman (permukaan daun dan akar) dan sisa tanaman yang membusuk, tanah dan air (Bradbury 1986), sisa-sisa makanan yang membusuk, serta kotoran hewan. Ciri yang mencolok dan mudah dilihat dari *P. fluorescens* adalah kemampuannya menghasilkan pigmen pyoverdin dan atau fenazin pada medium King'B sehingga terlihat berpijar bila terkena sinar UV

Bacillus thuringiensis merupakan bakteri gram-positif, berbentuk batang, dan tersebar secara luas di alam, diantaranya di dalam tanah. Bakteri ini termasuk patogen fakultatif terhadap serangga. Jika nutrien pada habitatnya sangat kaya, maka bakteri ini hanya tumbuh pada fase vegetatif, namun bila suplai makanannya menurun maka akan membentuk spora dorman yang mengandung satu atau lebih jenis kristal protein (Pigott, et al., 2008).

Peranan *S. marcescens*, *P. fluorescens* dan *B. thuringiensis* sebagai agens biokontrol, pupuk hayati dan rizobakteria pemacu pertumbuhan tanaman (RPPT) sudah banyak di laporkan. Yulensri et al (2006) dari hasil penelitiannya mendapatkan bahwa *P. fluorescens* dapat meningkatkan ketersediaan P terlarut dalam tanah dengan peningkatan P tersedia mencapai 97,4%. *P. fluorescens* yang dikombinasi dengan *Trichoderma. harzianum* dapat meningkatkan keefektifan pengendalian penyakit bercak coklat pada tanaman kacang tanah dengan Koefisien Relatif Pengendalian (KRP) sampai 49,7% sehingga dapat dijadikan sebagai pestisida hayati.

Pemberian *P. fluorescens* dalam kompos dapat meningkatkan produksi tanaman jagung sampai 200% dan menghemat pemakaian pupuk kimia (SP36) sampai 100% (Yulensri *et al*, 2005). Serta dapat mengendalikan penyakit layu pada tomat (Yulensri *et al*, 2004).

Yulensri *et al* (2006) melakukan pengujian patogenisitas bakteri merah terhadap hama Crop kubis *Crociodolomia binotalis*. Dari hasil pengujian di laboratorium didapatkan bahwa efektivitas bakteri merah terhadap *Crociodolomia binotalis* cukup tinggi yaitu dengan konsentrasi 2,5% mortalitas larva mencapai 96,4% dan LC₅₀ 0.12/60 larva.

Yulensri *et. al* (2010) dari hasil penelitiannya menemukan Bakteri merah di Solok yaitu *Serratia marcescens* strain DAP35 16S ribosomal RNA gene dan Payakumbuh *Serratia marcescens* strain DAP35 16S ribosomal RNA gene, dengan sifat fisiologi dan biokimia : gram negatif, sel berbentuk batang, tidak mempunyai spora dan flagela, pada media agar koloni berbentuk bulat dan tidak tembus cahaya. Pada pengujian bioassay dilaboratorium, *S.marcescen* asal payakumbuh dan Solok mampu menyebabkan mortalitas pada ninfa wereng coklat 82-89% dan menghambat perkembangan ninfa wereng coklat menjadi dewasa 8 – 14%. Bentuk formulasi yang efektif untuk *S.marcescen* adalah pada tanah gambut dengan ketahanan umur simpan sampai 3 bulan, Aplikasi pada padi metode SRI dapat menekan serangan wereng coklat sampai 74,7 % ,meningkatkan produksi tanaman padi 68 sampai 80%, bakteri bertahan hidup di lahan sampai pada pengamatan 3 bulan setelah penanaman.

Beberapa jenis agens biokontrol pengendali hama dan penyakit ternyata memiliki kemampuan memacu pertumbuhan tanaman, dan digolongkan sebagai Rizobakteria Pemacu Pertumbuhan Tanaman (RPPT). Informasi mengenai hal ini memang masih terbatas namun dari hasil pengujian invitro pada media agar diketahui bahwa *Serratia marceceus* menghasilkan 86.73 ppm IAA, *B. thuringiensis* 47.18 ppm IAA dan *P.fluorescens* 29.45 ppm IAA dan merupakan bakteri pelarut fosfat. Ketiga rizobakteri ini dapat dijadikan sebagai agens pengendali penyakit karena memproduksi enzim khitinase, Protease dan sellulase, dapat digunakan secara bersama karena tidak terjadi kompetisi apabila ditumbuhkan pada 1 media, efektif untuk mengendalikan penyakit bercak coklat

oleh *H. oryzae* dan kembang api oleh *E. oryzae* secara invitro di laboratorium (Yulensri dkk, 2013).

Yulensri dkk. (2015) dari hasil penelitiannya mendapatkan bahwa perlakuan benih dengan rizobakteria *P.fluorescen*, *B. thuringiensis*, *S. marceccens* dapat meningkatkan viabilitas benih, pertumbuhan dan produksi tanaman padi metode SRI , mengurangi tingkat serangan penyakit bercak coklat pada daun padi sampai dengan 90% dan pada gabah 35,7 % sampai dengan 37,5%, meningkatkan mutu fisiologis benih (viabilitas benih dan vigor), meningkatkan mutu patologis benih jika dibanding dengan kontrol.

Tujuan penelitian ini adalah :

Untuk mengetahui media formulasi yang tepat bagi rizobakteria *S.marceccen*, *P. fluorescen* dan *B.thuringiensis* sebagai biopestisida dan biofertilizer

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dirancang atas beberapa tahap penelitian yang dilaksanakan mulai Januari 2016 sampai Agustus 2016. Pelaksanaan penelitian di dilakukan Laboratorium Biologi.

Metode Penelitian

Pengujian formulasi ryzobacteria

Pengujian beberapa media formulasi ryzobakteria (*P. fluorescens*, *S. marcescens*, *B. thuringiensis*)

Tujuannya adalah untuk memperoleh media formulasi yang optimum. Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAK) dengan 12 perlakuan dan 3 ulangan, jadi terdapat 24 satuan percobaan. Perlakuannya adalah:

A=Kentang + Gula Pasir (EKG) + *S. marceccens*

B= Kentang + Gula Pasir (EKG) + *P. fluorescens*

C= Kentang + Gula Pasir (EKG) + *B. thuringiensis*

D. Kentang + Gula Pasir (EKG)+ *S.marceccens* + *P.fluorescens*+ *B.thuringiensis*

E=Air kelapa + Gula Pasir (AKG) + *S. marceccens*

F= Air kelapa + Gula Pasir (AKG)+ *P. fluorescens*

G. Air Kelapa + Gula Pasir (AKG) + *B. thuringiensis*

H. Air kelapa + Gula Pasir (AKG) + *S.marcecens* + *P.fluorescens*+
B.thuringiensis

I=Kompos + Arginin + CMC + *S. marcecens*

J= Kompos + Arginin + CMC + *P. fluorescens*

K=. Kompos + Arginin + CMC + *B. thuringiensis*

L. Kompos + Arginin + CMC + *S.marcecens* + *P.fluorescens*+ *B.thuringiensis*

Untuk menguji pengaruh perlakuan terhadap respon yang diamati dilakukan analisis sidik ragam dengan menggunakan Statistical Analisis Sistem (SAS) program. Selanjutnya dilakukan uji wilayah berganda Duncan New Multiple Range Test untuk melihat perbedaan perlakuan pada taraf 5%.

Prosedur kerja formulasi

Ryzobakteria diformulasi dalam bentuk padat dan cair, bakteri diremajakan dalam medium King's B selama 24 jam, kemudian 1 koloni tunggal dipindahkan kedalam 25 mm medium King's B cair (pre culture). Biakan ini diinkubasikan pada shaker dengan kecepatan 250 rpm selama 24 jam. selanjutnya 5 mm suspensi dari pre culture dipindahkan kedalam 500 ml air kelapa dalam labu erlemeyer (vol. 1000 ml) dan diinkubasikan pada shaker selama 2 x 24 jam (main culture) (Habazar, 2001).

Untuk mendapatkan bahan aditif yang cocok bagi pertumbuhan isolat bakteri dilakukan pengujian viabilitasnya dalam bahan formulasi. Formula yang diuji terdiri dari bahan pembawa sesuai dengan perlakuan (kompos, media cair), bahan tersebut disterilkan pada suhu 100° C. Bahan additif yang digunakan adalah carboxy-methyl Cellulose (CMC) 1%, ditambah arginin 1%. Kedua bahan tersebut dilarutkan dalam air suling dan selanjutnya disterilkan pada suhu 120° C (Wuryandari,2003). Semua komposisi formula yang diuji dicampur secara homogen dan dibagi dalam volume yang sama lalu disterilkan.

1. Lima mililiter suspensi ryzobakteria ditaburkan kemedium dasar yang telah ditambah sumber karbon glukosa. Koloni bakteri yang tumbuh dipindahkan ke medium dasar yang ditambah sumber karbon glukosa, disimpan lalu dilakukan pengamatan umur 5, 10, 15, 20, dan 25, hari.

Pengamatan

1. Parameter yang diamati adalah jumlah koloni yang tumbuh pada masing-masing media formulasi. (Wuryandari, 2003). Penghitungan jumlah koloni bakteri dilakukan dengan teknik Total Plat Count (TPC). Sel yang hidup dihitung dalam Colony forming unit (CFU) dengan asumsi bahwa satu koloni yang terbentuk berasal dari satu organisme.
2. Untuk menguji pengaruh perlakuan (bahan pembawa) terhadap respon yang diamati dilakukan analisis sidik ragam dengan menggunakan Statistic program, selanjutnya dilakukan uji wilayah berganda Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) untuk melihat perbedaan perlakuan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan koloni bakteri yang tumbuh pada masing-masing media formulasi pada umur 25 hari setelah perlakuan disajikan pada table 1.

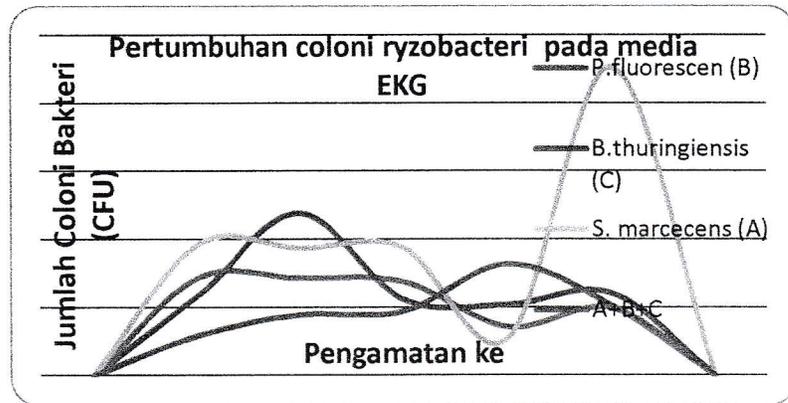
Tabel 1. Jumlah koloni rizobacteria *S.marcecen*, *P. fluorescen* dan *B.thuringiensis* pada berbagai media formulasi umur 25 hari setelah perlakuan

Formulasi	Jumlah koloni (CFU)
A EKG + <i>S. marcecen</i>	226.13 x 10 ⁻⁸ A
C EKG + <i>B.thuringiensis</i>	118.40 x 10 ⁻⁸ B
B EKG + <i>P. fluorescens</i>	98.67 x 10 ⁻⁸ B
D EKG (A + B+C)	51.27 x 10 ⁻⁸ C
E AKG + <i>S.marcecen</i>	40.80 x 10 ⁻⁸ CD
F AKG + <i>P.fluorescens</i>	32.27 x 10 ⁻⁸ CDE
G AKG + <i>B.thuringiensis</i>	25.33 x 10 ⁻⁸ DEF
J Padat+ <i>P.fluorescens</i>	24.80 x 10 ⁻⁸ DEF
H AKG (E+F+G)	20.80 x 10 ⁻⁸ DEF
L Padat + (I+J+L)	18.43 x 10 ⁻⁸ DEF
K Padat + <i>B.thuriengiensis</i>	17.87 x 10 ⁻⁸ EF
I Padat + <i>S. marcecen</i>	7.07 x 10 ⁻⁸ F

Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, tidak berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%

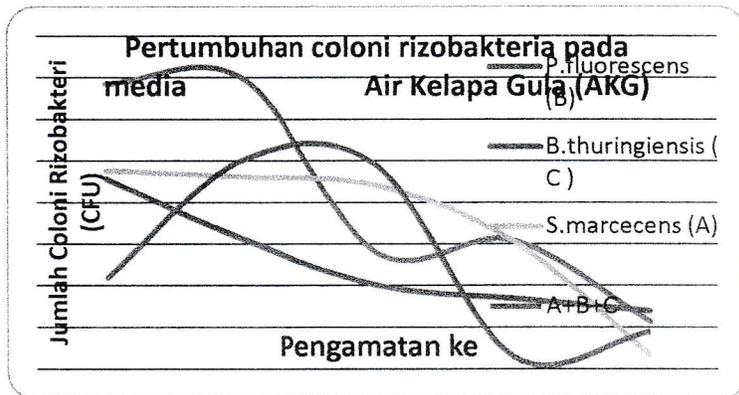
Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa media formulasi yang paling baik adalah pada media EKG diikuti oleh media AKG dan media padat. *S. marcecen* mempunyai jumlah koloni yang paling banyak pada media EKG dan berbeda nyata dengan *P. fluorescens* dan *B. thuringiensis*. berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%. perbedaan pertumbuhan masing-masing rizobakteria pada 3 jenis media

formulasi mulai dari pengamatan pertama sampai pengamatan ke lima dapat dilihat pada gambar 1,2,3.



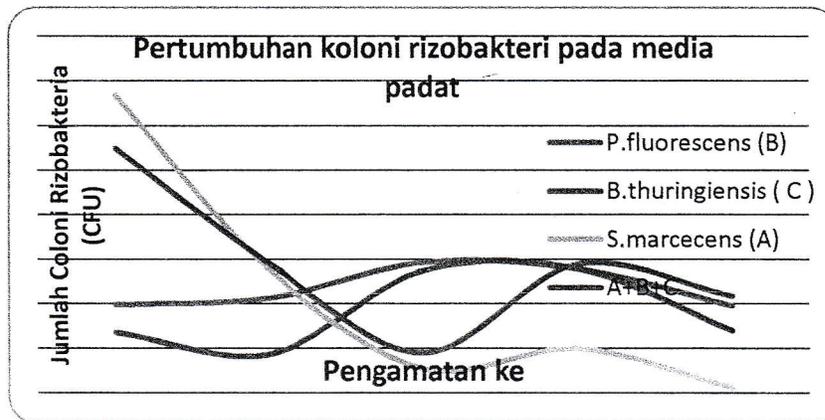
Gambar 1. Pertumbuhan koloni rizobakter pada media EKG mulai umur 5 sampai 25 hari setelah inokulasi

Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa pada pengamatan terakhir (ke 5) *S. marcecens*, *P. fluorescens* dan *B. thuringiensis* masih berada pada fase eksponensial (logaritmik), ini terlihat pada bentuk kurva yang masih menanjak namun *S.marcecens* mengalami penanjakan yang sangat tinggi. Sedangkan formulasi dengan meng gabungkan ketiga jenis bakteri sudah berada pada fase penurunan jumlah koloni.



Gambar 2. Pertumbuhan koloni rizobakter pada media AKG mulai umur 1 sampai 5 minggu setelah perlakuan

Pada gambar 2 terlihat bahwa formulasi rizobakteria pada media AKG kurang bagus ini terlihat pada minggu pengamatan kelima sudah menunjukkan penurunan jumlah koloni



Gambar 3. Pertumbuhan koloni rizobakter pada media padat mulai umur 5 sampai 25 hari setelah inokulasi

Pada gambar 3 terlihat bahwa formulasi rizobakteria pada media AKG kurang bagus ini terlihat pada pengamatan ke lima sudah menunjukkan penurunan jumlah koloni

Pembahasan

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa *S. marcecen* mempunyai jumlah koloni yang paling banyak pada media EKG dan berbedanya dengan *P. fluorescens* dan *B. thuringiensis*. Hal ini disebabkan *S. marcecen* merupakan bakteri yang tidak membutuhkan oksigen. Bakteri ini memfermentasikan manitol, salisin dan sukrosa. Pada media EKG banyak mengandung sukrosa. *S. marcecen* dibedakan dari bakteri gram negatif lainnya karena ia memerlukan hidrolisis kasein. Hidrolisis kasein yang dilakukan *S. marcecen* untuk menghasilkan metalloprotease ekstraselluler yang berfungsi interaksi sel kematrik ekstra celluler. *S. marcecen* juga menunjukkan adanya triptopan dan degradasi sitrat. Salah satu produk akhir dari degradasi triptopan adalah asam piruvat, sitrat dan asetat dan dapat digunakan sebagai sumber karbon satu-satunya.

Pertumbuhan koloni *S. marcecen* pada EKG lebih banyak dan berbeda nyata dengan media air kelapa (AKG) perbedaan ini diduga disebabkan oleh perbedaan kandungan nutrisi pada media tersebut, baik dari segi kuantitas maupun kualitasnya. Menurut Sjamsuriputra et al. (1984), salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan populasi *B. thuringiensis* selain kondisi untuk pertumbuhan (suhu, pH, kadar air, aerasi dan agitasi) adalah kandungan nutrisi media perbanyakannya. Selanjutnya Thiery and Frachon (1997)

menyatakan bahwa kualitas nutrisi pada medium perbanyak sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *B. thuringiensis*.

B. thuringiensis membutuhkan air, karbon, energi, nitrogen, elemen mineral dan faktor pertumbuhan (suhu, pH, aerasi). Karbon adalah sumber utama dalam sintesa untuk menghasilkan sel baru dan karbohidrat merupakan sumber karbon yang memungkinkan dan paling ekonomis. Nitrogen yang dibutuhkan biasanya diperoleh dari garam-garam amonium, tetapi *B. thuringiensis* membutuhkan pula Nitrogen organik yang harus diberikan dalam bentuk asam amino tunggal atau material kompleks meliputi asam nukleat dan vitamin. Kebutuhan asam amino sangat bervariasi antara satu galur dengan galur lainnya, oleh karena itu bila pola kebutuhan asam amino suatu galur belum diketahui secara pasti sebaiknya sumber nitrogen diberikan dalam bentuk dimana semua jenis asam amino terdapat di dalamnya. Bentuk yang murah dari nitrogen organik adalah material yang kaya protein dari binatang dan tumbuhan, seperti tepung kedelai, sari rendaman jagung, ekstrak ragi dan sebagainya. Untuk menjamin sporulasi yang sempurna *B. thuringiensis* membutuhkan perimbangan yang serasi antara sumber karbon dan nitrogen (Sjamsuri et al., 1984).

P. fluorescens memiliki ciri-ciri dengan morfologi, bentuk batang, motil karena flagella dan gram negatif. Pertumbuhan bersifat aerobik, suhu pertumbuhan 20-40 oC dan pH 5-9. Sifat biokimianya adalah katalase-positif, indol negatif, fermentasi karbohidrat (glukosa, sukrosa dan laktosa) negatif dan urease negative serta mempunyai kemampuan tumbuh pada kondisi yang ekstrim.

Dari 3 jenis media formulasi yang di uji (AKG, EKG dan Padat) terlihat bahwa populasi bakteri yang terbanyak yaitu pada media EKG diikuti oleh media AKG dan media padat serta berbedanya berdasarkan uji DNMT pada taraf 5%. Tingginya populasi Koloni bakteri pada EKG dipengaruhi oleh nutrisi yang terkandung dalam media. Karbon adalah sumber utama dalam sintesa untuk menghasilkan sel baru dimana karbohidrat merupakan sumber karbon yang paling ekonomis. dari ketiga media yang diuji pada EKG sumber karbon berasal dari kentang dengan kandungan karbohidratnya mencapai 13,5 % (FKUI, 2013), air kelapa pada AKG mengandung 3,8 % karbohidrat (Paddyawati, 2013), sedangkan

karbohidrat pada formulasi padat (kompos kotoran sapi) hanya berasal dari CMC yang ditambahkan sebanyak 1%. Hal inilah yang menyebabkan tingginya populasi bakteri pada media EKG.

Jika dilihat pertumbuhan koloni bakteri pada gambar 1,2,3 terlihat bahwa bakteri mengalami beberapa fase dalam pertumbuhannya pada media formulasi. Kurva pertumbuhan populasi bakteri dapat dibagi ke dalam beberapa fase yaitu fase lag, fase eksponensial (logaritmik), fase stasioner dan fase kematian (Madigan dkk., 2003). Fase lag adalah fase adaptasi fisiologis sel pada kondisi pemeliharaan . Fase lag digunakan oleh mikroorganisme untuk pembesaran sel, sintesis DNA,enzim, dan ribosom. Fase eksponensial dicirikan sebagai suatu periode pembelahan sel ketika laju pertumbuhan sel sebanding dengan jumlah sel yang terdapat pada waktu tertentu. Mikroorganisme mencapai laju pembelahan sel maksimum selama fase tersebut. Fase eksponensial akan terus berlangsung selama sel mendapatkan nutrisi yang cukup dan kondisi lingkungan yang mendukung (Talaro dan Chess, 2012).

Fase stasioner ditandai dengan tidak adanya kenaikan ataupun penurunan jumlah sel. hal ini disebabkan oleh jumlah sel yang membelah seimbang dengan jumlah sel yang mati. kematian sel dapat disebabkan oleh jumlah nutrisi dan oksigen yang menipis. selain itu kepadatan populasi yang meningkat dapat menyebabkan akumulasi asam organik dan senyawa biokimia yang bersifat toksik bagi sel. fase berikut dari kurva adalah fase kematian. Mikroorganisme mati dengan laju yang cepat, karena jumlah nutrisi yang semakin menipis dan pembentukan sisa metabolisme yang semakin terakumulasi (Cappucino end Shaerman,2002).

Pada media EKG ke empat jenis perlakuan pada umur 5 sampai 20 hari sudah mengalami fase lag, eksponensial, stasioner dan fase kematian (Gambar 1), namun pada umur 25 hari pada formulasi bakteri tunggal pertumbuhan bakteri kembali menunjukkan kenaikan terutama pada bakteri *S. marcescens* yang langsung berada pada fase eksponensial, hal ini dapat terjadi karena penurunan populasi bakteri pada pengamatan sebelumnya kemungkinan disebabkan kurangnya oksigen ataupun toksin dari sisa metabolisme yang sudah terakumulasi. sedangkan nutrisi masih tersedia. oleh sebab itu ketika proses sgitasi tetap dilakukan pada saat

formulasi oksigen dapat tersedia kembali dan sel bakteri kembali mengalami kenaikan.

KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Formulasi Ryzobakteria *B.thuringiensis* SB1 dan *S. marcescens* SLK dan *P. fluorescens* PYK pada media EKG mempunyai jumlah koloni yang lebih banyak (5 – 22,6 milyar koloni/100 ml sampel) dari pada media AKG (2- 4 milyar/100 ml sampel) dan media padat (0,7 – 2,4 milyar koloni/100 gr sampel) serta berbeda nyata menurut Uji DNMRT .
2. *S. marcescens* lebih baik diformulasi dalam bentuk cair pada media EKG dari pada dalam bentuk padat.

DAFTAR PUSTAKA

- Bradbury, J.F. 1986. Guide to Plant Pathogenic Bacteria. CAB International Mycological Institute. Ferry Lane, Kew Surrey, England.329 pp.
- Cappucino,J.G & Sherman,N. 2002. Microbiology a laboratory manual 6th.ed. The Benjamin/ Cummings publishing company,Inc. MenloPark.
- Dhanasekaran, D., N.R. Devaraj, N. Thajuddin, and A. Panneerselvam, 2009. Production of prodigiosin from *Serratia marcescens* and its cytotoxicity activity. Pharmacy Research 2(4):590-593
- Giri, A.V., N. Anandkumar, G. Muthukumaran, and G. Pennathur. 2004. A novel medium for the enhanced cell growth and production of prodigiosin from *Serratia marcescens* isolated from soil. BMC Microbiol. 4:1-1
- Khanafari, A., M.M. Assadi, and F.A. Fakhr. 2006. Review of prodigiosin, pigmentation in *Serratia marcescens*. J. Biol. Sci. 6(1):1-13.
- Nakashima, T., T. Tamura, M. Kurachi, K. Yamaguchi, and T.Oda. 2005. Apoptosis-mediated cytotoxicity of prodigiosin-like red pigment produced by γ -Proteobacterium and its multiple bioactivities. Biol. Pharm. Bull. 28:2289-2295.
- Peddyawati ., E,2015. Kandungan gizi dan Manfaat kentang bagi kesehatan <http://www.menshealth.co.id> Jakarta. Unduh. 15 September. 2015

- Pérez-Tomás, R., B. Montaner, E. Llagostera, and V. SotoCerrato. 2003. The prodigiosins, proapoptotic drugs with anticancer properties. *Biochem. Pharmacol.* 66(8):1447-145
- Talaro, KP.B. Chees. 2012. *Fondation of microbiology*. 8th.ed. Migrow Hill. New York.
- Yulensri, Muflihayati, 2006. Uji keefektifan bakteri patogen serangga *Serratia* sp. (Bakteri merah) terhadap hama krop kubis *Crocidolomia binotalis* Zeller : Lepidoptera, Pyralidae. *Jurnal Penelitian Politani Payakumbuh*.
- Yulensri, 2004. Pemanfaatan bakteri *Pseudomonas fluorescen* dalam kompos sebagai pupuk dan pestisida hayati untuk meningkatkan produksi jagung. *Jurnal Penelitian Politeknik Pertanian Payakumbuh*.
- Yulensri, Fri Maulina, 2005. Pemanfaatan *Pseudomonas fluorescen* sebagai agen hayati dan pelarut posphat dengan jerami padi untuk meningkatkan produksi kacang tanah. *Jurnal Penelitian Politeknik Politani Payakumbuh*.
- Yulensri, Agustamar, Misfit Putrina. 2010. Pengendalian hama wereng coklat (*Nilaparvata Lugens Stal*) dengan bakteri merah indigenus (*Serratia* sp.) pada padi metode SRI (*The System of Rice Intensification*). Laporan Penelitian Strategis Nasional.
- Yulensri, Agustamar, dan M. Putrina. 2013. Pengembangan *Serratia marcescens* SLK, *Bacillus thuringiensis* SB1 dan *Pseudomonas fluorescens* PYK indigenus sebagai pengendali penyakit bercak coklat dan peningkatan pertumbuhan bibit padi. Prosiding seminar Nasional Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Tanjung Pati.
- Yulensri, Agustamar, dan M. Putrina. 2013. Potential of *Serratia marcescens* SLK, *Bacillus thuringiensis* SB1 and *Pseudomonas fluorescens* PYK indigenus udhatta disease control and its influence on the growth of rice seedlings. Proceeding international conference of green city desing ; Bukittinggi.
- Yulensri, Agustamar, dan M. Putrina. 2015. Effect of seed treatment with ryzobacteria to the germination percentage and the intensity of the disease in infected rice seeds brown spot disease. Proceeding international conference of Biotechnology for green development. Andalas University. Padang.