

4587

Andi Jinar

**BUKU PANDUAN
DAN
KUMPULAN ABSTRAK**

**PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN
PERHIMPUNAN MIKROBIOLOGI INDONESIA**



Diselenggarakan oleh
**PERHIMPUNAN MIKROBIOLOGI INDONESIA
CABANG SEMARANG**
Bekerja sama dengan
UNIVERSITAS DIPONEGORO

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar.....	ii
Laporan Ketua Panitia PIT – PERMI 2004/Ketua Permi Cabang Semarang	iii
Susunan Panitia Pertemuan Ilmiah Tahunan Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia 2004	v
Petunjuk Umum	1
Acara Ilmiah Lengkap	3
Kumpulan Abstrak	5
Kelompok I (Kesehatan dan Farmasi)	6
Kelompok II (Pertanian, Peternakan, Perikanan)	23
Kelompok III (Lingkungan dan Industri)	52
Poster	79
Daftar Peserta Permi 2004	103
Jadwal Presentasi	110
Presentasi Poster	121



KATA PENGANTAR

Buku Panduan Acara dan Kumpulan Abstrak disusun agar dapat dijadikan sebagai pedoman bagi para peserta Pertemuan Ilmiah Tahunan – Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia (PIT PERMI-2004) yang diselenggarakan di Hotel Dibia Puri Semarang pada tanggal 27-28 Agustus 2004. Isi Buku Panduan meliputi : Susunan Panitia, Laporan Panitia, Petunjuk Umum, Acara Ilmiah Lengkap, Kumpulan Abstrak Makalah tiap kelompok (Kesehatan & Farmasi; Pertanian, Peternakan & Perikanan; Lingkungan & Industri), dan abstrak poster serta Daftar Peserta PIT PERMI 2004.

Akhir kata, semoga Buku Panduan Acara dan Kumpulan Abstrak ini dapat membantu para peserta dalam memperoleh informasi yang diperlukan, sehingga pelaksanaan PIT PERMI-2004 dapat berjalan dengan tertib dan lancar serta bermanfaat bagi semua peserta. Amin.

Terima kasih.



Semarang, 27 Agustus 2004.

Panitia

**LAPORAN KETUA PANITIA PELAKSANA PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN
PERHIMPUNAN MIKROBIOLOGI INDONESIA / KETUA PERMI CABANG
SEMARANG
SEMARANG, 27 – 28 AGUSTUS 2004**

Yang terhormat,
Rektor Universitas Diponegoro (Prof.Ir. Eko Budihardjo, MSc),
Ketua Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro (Prof.Dr.dr. Ign. Riwanto, SpBD)
Ketua Umum PERMI PUSAT (Prof.Dr. Haryanto Dhanutirto),
Para Pembicara, Para Tim Juri dan tamu undangan,
Para peserta PIT PERMI, serta
Hadirin sekalian

Assalamu alaikum Wr Wb,
Selamat Pagi dan Salam Sejahtera.

Puji syukur ke hadirat Tuhan YME yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah Nya, sehingga kita semua dapat berkumpul pada pagi hari ini dalam acara Pertemuan Ilmiah Tahunan Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia tahun 2004 di Semarang. Panitia mengucapkan selamat datang di Kota Semarang kepada seluruh peserta seminar.

Mikrobiologi merupakan “frontier” dari pengembangan IPTEK dimasa kini dan masa yang akan datang, terutama karena Biologi molekuler, Bioteknologi, Teknologi Pangan dan Gizi, Teknologi Pertanian, Industri Farmasi dan Kedokteran, serta Industri Bioaktif menjadi perhatian dan prioritas utama untuk pengembangan IPTEK di seluruh dunia dan Indonesia pada khususnya.

Banyak hasil-hasil penelitian yang berbobot dan “layak jual”, namun belum tersebar luas dan diketahui serta dimanfaatkan oleh masyarakat luas. Kenyataan tersebut kami angkat sebagai tema PIT PERMI kali ini yaitu “Inovasi Teknologi dan Komersialisasi Hasil Penelitian Berbasis Mikrobiologi di Bidang Kesehatan, Pertanian, Lingkungan dan Industri.

Perlu direnungkan kembali, bahwa penelitian belum dapat dianggap selesai apabila hasil penelitian tersebut belum di publikasikan. Melalui Pertemuan Ilmiah Tahunan yang diselenggarakan oleh PERMI Cabang Semarang bekerjasama dengan Universitas Diponegoro, diharapkan dapat menjadi jembatan informasi untuk menjalin kerjasama diantara peneliti serta kemitraan secara profesional dengan mitra usaha dan instansi lainnya.

Pertemuan Ilmiah Tahunan PERMI 2004, dihadiri oleh sekitar 250 peserta berasal dari perguruan tinggi (18 PTN dan 9 PTS), 10 Lembaga/Badan Penelitian, 15 mahasiswa dan 10 peserta Industri / swasta. Jumlah makalah yang diterima panitia sebanyak 151 makalah. Namun karena keterbatasan waktu, maka sebanyak 109 makalah dipresentasikan secara lisan terbagi dalam 3 kelompok paralel yaitu :

Kesehatan & Farmasi (25 makalah)
Pertanian, Peternakan dan Perikanan (42 makalah)

Industri & Lingkungan (42 makalah)

Sedangkan 42 makalah lainnya disajikan dalam bentuk poster.

Pada kesempatan ini panitia menyampaikan penghargaan yang sebesar-besarnya dan mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Diponegoro,
2. Para Pembicara, Moderator, Tim Juri dan Para Peserta,
3. Para Sponsor (PT. Merck, PT. Sumber Aneka Karya Abadi, PT. Gandasari, PT. Dipa Pharmalab Intersains, PT. Elo Karsa Utama, UD Citra Prima, dan PT. Coca Cola),
4. Ketua Umum PERMI Pusat (Prof.Dr. Haryanto Dhanutirto) yang telah mempercayakan pelaksanaan PIT PERMI-2004 kepada Pengurus PERMI Cabang Semarang,
5. Seluruh Panitia Pengarah dan seluruh Panitia Pelaksana, terima kasih atas kerjasama yang baik sehingga PIT PERMI 2004 dapat dilaksanakan sesuai dengan rencana.

Panitia mohon maaf apabila dalam pelaksanaan PIT PERMI 2004 ini masih banyak terdapat kekurangan maupun hal-hal yang kurang berkenan dihati.

Sekian dan terima kasih.

Wassalamu alaikum Wr.Wb.

Semarang, 27 Agustus 2004

Ketua Panitia Pelaksana / Ketua Permi Cabang Semarang,



Dr.Ir. Dwi Retno Lukiwati, MS

**SUSUNAN PANITIA PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN
PERHIMPUNAN MIKROBIOLOGI INDONESIA 2004
Semarang, 27 – 28 Agustus 2004**

Pengarah :

Prof. Dr. Haryanto Dhanutirto
Prof. Ir. Eko Budihardjo, MSc
Prof. Dr. dr. Ign. Riwanto, SpBD
Ir. Koesnandar, M.Eng, Ph.D
Dr. Amin Soebandrio, SpMK., Ph.D
Dr. Pratiwi Sudarmono, Sp.MK, Ph.D

Pelaksana :

Ketua : Dr. Ir. Dwi Retno Lukiwati, MS
Wakil Ketua : dr. Winarto, DMM, SpMK, SpM(K)
Sekretaris I : Anto Budihardjo, Ssi., M.Biotech
II : dr. Endang Sri Lestari
III : Migie Handayani, Spt, MSi
Bendahara : Ir. Widiastuti HN, SU

Seksi Ilmiah dan Persidangan :
Pertanian, Peternakan, Perikanan

Dr. Ir. Syaiful Anwar, MSi
Prof. Dr. Ir. Sunarso, MS
Prof. Dr. Ir. Y.S. Darmanto, MSc
dr. Tri Nur Kristina, DMM, MKes
dr. Helma Parida, MKes
dr. Purnomo Hadi, MSi
: Haryono Setyo H, ST, MT
M. Arief B, ST., MEngSc

Kesehatan dan Farmasi

Lingkungan dan Industri

Seksi-seksi :

Seksi Lomba

: dr. Musrichan A, MPH, SpPD
Badrus Zaman, ST, MT

Seksi Dana

Akomodasi/poster/pameran

: Dr. dr. Hendro Wahyono, DMM, MSc, SpMK
: dr. Bambang Isbandrio, SpMK
Kushardian Arief Satria, SPt

Seksi Acara

: Dra. Mg. Isworo Rukmi, MKes
Ir. Bambang Dwiloka, MS
Wuryandari Aprilia Yusan, SPt

Seksi Dokumentasi

Seksi Konsumsi

: Ir. Baginda Iskandar MT, MS
: dr. Tien Kartinah
Nurandani Hardyanti, ST, MT
Drs. Siti Harmina B, MS

PETUNJUK UMUM

TEMA

Inovasi Teknologi dan Komersialisasi Hasil Penelitian Berbasis Mikrobiologi di Bidang Kesehatan, Pertanian, Lingkungan dan Industri

KESEKRETARIATAN

Untuk membantu lancarnya acara, panitia, pembicara, dan para peserta akan menggunakan tanda pengenal. Dimohon agar tanda pengenal dikenakan selama acara berlangsung. Pelayanan kesekretariatan meliputi pelayanan administrasi, pemesanan akomodasi selama PIT PERMI 2004

ACARA ILMIAH

Selama PIT PERMI 2004 dapat diikuti 2 Sidang Pleno (Jum'at dan Sabtu), presentasi makalah hasil-hasil penelitian secara lisan terbagi dalam 3 kelompok, yaitu 1) Kesehatan & Farmasi, 2) Pertanian, Peternakan & Perikanan, serta 3) Lingkungan & Industri. Presentasi poster dipaparkan di papan poster yang telah disediakan.

Waktu Program Ilmiah

Berlangsung dari pukul 08.00 sampai dengan pukul 17.00. Diseling 2 kali coffee break dan 1 kali makan siang

Tempat sidang Ilmiah

Ruang Puri Agung, Puspa Indah dan Puspa Megah di Hotel Dibia Puri

Tata Tertib

1. Peserta diwajibkan mengisi daftar hadir (nama lengkap dengan gelar) yang telah disediakan oleh panitia
2. Setiap peserta akan mendapatkan sertifikat
3. Sertifikat / SPPD akan dibagikan segera setelah seminar

Persidangan

1. Persidangan dilaksanakan secara paralel 3 kelompok.
2. Setiap sidang di pimpin oleh Ketua sidang atau Moderator yang ditunjuk oleh Panitia yang bertanggungjawab sepenuhnya atas kelancaran sidang.
3. Tiap makalah dalam tiap kelompok dinilai oleh tim juri yang telah ditunjuk oleh Panitia.
4. Waktu yang disediakan oleh masing-masing Pemakalah sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.
5. Form hasil penilaian oleh tim juri akan dikumpulkan oleh panitia dan ditentukan satu pemakalah terbaik dari masing-masing kelompok.
6. Panitia menyediakan LCD Proyektor dan overhead
7. Hal-hal yang belum tercakup dalam tata tertib ini akan diumumkan oleh Panitia pada saat persidangan.



Panduan Pemakalah

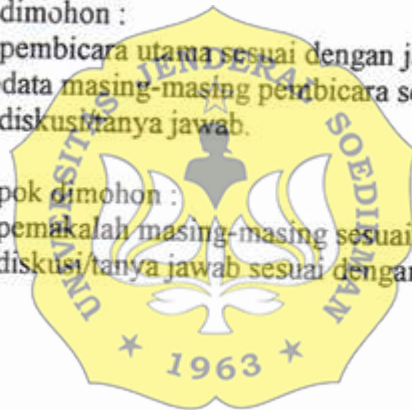
1. Pemakalah lisan dimohon hadir di ruang sidang masing-masing 5 menit sebelum acara dimulai. Presentasi masing-masing pemakalah dibatasi waktu sesuai dengan jadwal.
2. Pemakalah poster dimohon berada di samping poster masing-masing pada saat acara sesi poster.
3. Pemasangan poster oleh peserta pada hari Jumat, 26 Agustus 2004 sore hari. Poster dapat diambil kembali oleh peserta setelah acara PIT PERMI selesai.

Panduan Juri

1. Juri makalah presentasi lisan dimohon hadir di ruang sidang sesuai dengan kelompok masing-masing 10 menit sebelum acara dimulai.
2. Nilai masing-masing pemakalah tiap sesi, akan diambil oleh panitia.
3. Juri makalah poster dimohon dapat menilai poster-poster sebelum maupun pada saat sesi poster, dan menyerahkan nilai tersebut pada panitia.

Panduan Moderator Sidang

1. Moderator sidang pleno dimohon :
 - a. Mengatur waktu pembicara utama sesuai dengan jadwal acara.
 - b. Membacakan biodata masing-masing pembicara sebelum presentasi.
 - c. Mengatur waktu diskusi/tanya jawab.
2. Moderator sidang kelompok dimohon :
 - a. Mengatur waktu pemakalah masing-masing sesuai jadwal.
 - b. Mengatur waktu diskusi/tanya jawab sesuai dengan jadwal.



KUMPULAN ABSTRAK

MAKALAH BEBAS



SEMARANG
27 – 28 AGUSTUS 2004

Kode : II - 16

DEKONTAMINASI RADIASI PADA SUHU YANG BERBEDA TERHADAP SALMONELLA SPP PADA DAGING AYAM

Andini, LS.¹, Harsojo¹, dan E. Wisrowowati²

¹Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, BATAN

²Fak. Farmasi Univ. Pancasila Jakarta

ABSTRAK

Daging ayam banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia karena murah, mudah didapat dan mengandung gizi yang cukup tinggi, tetapi daging ayam merupakan media yang sangat baik bagi pertumbuhan mikroba, dan dapat menurunkan kualitas daging bagi konsumen. Oleh karena itu dilakukan percobaan dekontaminasi radiasi pada suhu yang berbeda terhadap bakteri patogen *Salmonella* spp pada daging ayam. Analisis statistik yang digunakan percobaan faktorial dengan Rancangan Acak Kelompok, yaitu serotipe sebagai faktor pertama adalah *S. enteritidis*, *S. Kentucky*, dan *S. typhimurium* (3 taraf) dan faktor kedua adalah dosis radiasi, pada suhu 0°C dosis yang digunakan antara 0 - 7 kGy dengan selang dosis 1 kGy (8 taraf) sedangkan pada suhu beku (-78°C) dosis iradiasi yang digunakan adalah 0 - 9 kGy dengan selang 2 kGy (6 taraf). Parameter yang diukur jumlah koloni yang masih bertahan hidup setelah iradiasi pada tiap dosis dan serotipe untuk menentukan nilai D₁₀. Hasil percobaan menunjukkan bahwa *Salmonella* spp yang diirradiasi pada suhu -78°C lebih tahan dibanding yang diirradiasi pada suhu 0°C. Nilai D₁₀ *S. kentucky* dan *S. enteritidis* dengan suhu 0°C tidak berbeda nyata, sedangkan nilai D₁₀ *S. enteritidis*; *S. kentucky* dan *S. typhimurium* pada suhu -78°C menunjukkan perbedaan yang nyata. Nilai D₁₀ *S. typhimurium* pada suhu -78°C sebesar 0,525 kGy sedangkan pada suhu 0°C adalah 0,357 kGy.

Kata kunci : dekontaminasi radiasi, *Salmonella* sp, temperatur

Kode : II - 17 4

SELEKSI BAKTERI PEMFIKSASI DARI RHIZOSFER BERBAGAI TANAMAN SEBAGAI KANDIDAT KULTUR BIOFERTILIZER

D. Ryandini, Oedjijono, I. Lydia

Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto

ABSTRAK

Isolasi bakteri pemfiksasi N dilakukan terhadap tanah rhizosfer tanaman genjer, tomat, sawi, tapak dara, bayam, kangkung, jagung, gandum, dan padi. Sejumlah 10 isolat yang diperoleh menunjukkan karakter bakteri *Azospirillum* sp. yaitu, menunjukkan warna koloni merah muda hingga merah tua pada medium Caseres dan memiliki bentuk sel batang variatif bersifat Gram negatif. Masing-masing isolat yaitu isolat GJR2, TKM 3a, SW3.1, PRD2, BM 1, KK1, JG 2.2a, KC1, GN2, PD1.3a dan semua isolat mampu mereduksi asetilin. Pengujian efektivitas fiksasi N yang dilakukan terhadap pertumbuhan tanaman jagung menunjukkan bahwa, jenis tanaman yang

berbeda mempengaruhi kemampuan isolat *Azospirillum* dalam menambat N. Isolat *Azospirillum* sp. PRD2 memiliki efektivitas paling baik terhadap pertumbuhan tanaman jagung, sehingga dapat dijadikan inokulan dalam formulasi biofertilizer. Setelah masa tanam 16 hari isolat PRD2 mampu menunjukkan kemampuan kolonisasi terhadap perakaran tanaman jagung dengan populasi $3,92 \cdot 10^7$ cfu/g, dan menghasilkan berat kering tanaman 195 mg, panjang akar tanaman 9,5 cm, dan tinggi tanaman 22,75 cm.

Kata kunci : bakteri pemfiksasi N, *Azospirillum*, rhizosfir.

Kode : II - 18 5

FORMULASI BIOFERTILIZER DARI KULTUR CAMPURAN BAKTERI SEBAGAI INOKULUM PADA MEDIUM EKSTRAK ONGGOK DAN DEDAK

Oedjijono, D. Ryandini, IDSAP Peramiarti
Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto



Isolat bakteri pemfiksasi nitrogen *Azospirillum* sp. (isolat PRD2), bakteri pelarut pospat *Pseudomonas* sp. (isolat KTA1), dan bakteri penghasil senyawa antifungi patogen *Pseudomonas fluorescens* telah diuji sebagai kultur campuran yang tidak saling antagonis. Kultur campuran ditumbuhkan pada media dedak dan onggok dengan perbandingan 0:5, 1:4, 2:3, 3:2, 4:1, dan 5:0 selama 6 minggu, dan kemudian diuji efektivitasnya terhadap pertumbuhan tanaman jagung. Paramater yang diukur adalah jumlah total bakteri, jumlah sel *Azospirillum* sp., *Pseudomonas* sp. dan *P. fluorescens*, C/N ratio media, dan pertumbuhan tanaman jagung (berat kering tanaman, tinggi tanaman, dan panjang akar tanaman). Viabilitas kultur campuran masih tinggi setelah enam minggu inkubasi yang ditunjukkan oleh jumlah sel ketiga isolat yang masih meningkat. Komposisi media dengan perbandingan 3:2 memberikan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan komposisi media lainnya. Ketiga isolat juga menunjukkan efektivitas yang tinggi terhadap pertumbuhan tanaman jagung, sehingga kultur campuran tersebut berpeluang sebagai biofertilizer yang memanfaatkan limbah dedak dan onggok sebagai media pembawa sekaligus sebagai media pertumbuhan.

Kata kunci : biofertilizer, dedak dan onggok, *Azospirillum* sp., *Pseudomonas* sp., *P. fluorescens*.

SELEKSI BAKTERI PEMFIKSASI NITROGEN DARI RHIZOSFER BERBAGAI TANAMAN SEBAGAI KANDIDAT KULTUR BIOFERTILIZER

SELECTION OF NITROGEN FIXING BACTERIA FROM RHIZOSPHERE OF SOME PLANTS IN FORMULATING A CANDIDAT OF BIOFERTILIZER CULTURE



Oleh :
D. Ryandini, Oedjiono, I. Lydia

Abstract

Ten isolates of nitrogen fixing bacteria have been isolated and selected from rhizosphere of some plants. The isolates showed the *Azospirillum* characters, such as demonstrated pink to deep red colony on Caseres medium and appeared motile Gram negative polymorph rod cells. Those nitrogen fixing bacteria were isolate of GJR2, TKM3a, SW3.1, PRD2, BM1, KK1, JG2.2a, KC1, GN2, PD1.3a. All isolates performed reducing acetylene activity. The assay of nitrogen fixation effectivity that was carried out on maize plant growth showed that, the different plants influenced the ability of *Azospirillum* in fixing nitrogen. The isolate *Azospirillum* PRD2 had the best activity on maize plant growth : number of population colonizing plant roots was 3,92.107 cfu/g, plant dry weight 195 mg, plant root length 9,5 cm, and plant hight 22,75 cm. Therefore, isolate PRD2 could be designed as an inoculant in formulating biofertilizer culture.

Key words : nnitrogen fixing bacteria, *Azospirillum*, rhizosphere.



PENDAHULUAN

Nitrogen dalam tanaman merupakan unsur yang sangat penting untuk pembentukan protein dan berbagai senyawa organik lainnya dalam pertumbuhan tanaman. Nitrogen berpengaruh dalam pertumbuhan daun dan pembentukan bagian-bagian vegetatif tanaman (Salisbury and Ross, 1992). Keberadaannya di atmosfer tinggi, tetapi tidak dapat digunakan secara langsung oleh tanaman. Nitrogen di udara terlebih dahulu difiksasi oleh bakteri pemfiksasi nitrogen dalam tanah dan mengubahnya menjadi senyawa nitrogen NO₃⁻ dan NH₄⁺ untuk dapat digunakan oleh tanaman.

Kemampuan fiksasi nitrogen banyak dilakukan oleh bakteri yang terdapat pada daerah rizosfir (rizobakteri). Keragaman bakteri ini meliputi yang bersifat simbiotik (contoh *Rhizobium*) maupun yang nonsimbiotik, seperti *Azotobacter* dan *Azospirillum* Madigan *et al.*, 1997) Karena sifatnya yang nonsimbiotik, maka *Azospirillum* dapat berinteraksi dengan akar berbagai tanaman. *Azospirillum* selain mampu menambat nitrogen juga mampu menghasilkan zat pengatur tumbuh seperti Indol Acetic Acid

(IAA), giberelin, auksin serta senyawa yang menyerupai sitokinin (Vankateswarlu dan Rao, 1983). Adanya kemampuan tersebut menjadikan *Azospirillum* dapat dimanfaatkan sebagai kultur pupuk hayati.

Populasi *Azospirillum* di rizosfir berbeda-beda dan dipengaruhi oleh jenis dan umur tanaman, jenis tanah, praktek pertanian dan eksudat akar (Bowen dan Rovira dalam Oedjijono *et al.*, 1996). Eksudat akar merupakan senyawa organik yang mengandung asam amino, karbohidrat dan senyawa lain yang bermanfaat bagi pertumbuhan mikroorganisme. Jumlah dan kualitas eksudat sangat ditentukan oleh jenis tanaman dan lingkungan pertumbuhannya. Eksudat secara kualitatif dan kuantitatif sangat mempengaruhi keberadaan *Azospirillum* (Myers dan Hubbel, 1987).

Berdasarkan uraian tersebut di atas maka penelitian dilakukan untuk memperoleh isolat bakteri pemfiksasi nitrogen *Azospirillum* dari rizosfir berbagai akar tanaman, dan mendapatkan isolat *Azospirillum* yang paling tinggi kemampuannya dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman.

BAHAN DAN METODE

1. Bahan meliputi tanah rizosfir dan akar berbagai tanaman (jagung, padi, tomat, sawi, kangkung, genjer, kacang tanah, bayam, dan tapak dara), medium Caseres, medium Nitrogen Free Bromothymol Blue (NFB), medium Pepton Yeast Extract (PYE), larutan Hoagland, kalsium hipoklorit, pasir steril, biji jagung Hibrida, alkohol, spiritus, larutan NaCl fisiologis, pewarna Gram, H₂O₂ 0,3%, asam α -naftilamin, dan gas asetilin. Peralatan yang digunakan meliputi peralatan gelas yang lazim digunakan untuk kerja mikrobiologi, tabung reaksi besar berukuran 30x240 mm, dan instrumen kromatografi gas.

2. Persiapan penelitian, yaitu pembuatan media berdasarkan Merck (2001), pembuatan medium pasir dengan cara 40 g pasir dimasukkan ke dalam tabung reaksi besar dan disetrilkan pada suhu 121°C selama 15 menit, ditambahkan 8 ml larutan Hoagland steril. Penyiapan biji jagung dengan merendam biji jagung dalam larutan kalsium hipoklorit selama 3 menit, kemudian dibilas dengan air steril 4 kali. Biji kemudian dikecambahkan dalam cawann steril lembab.

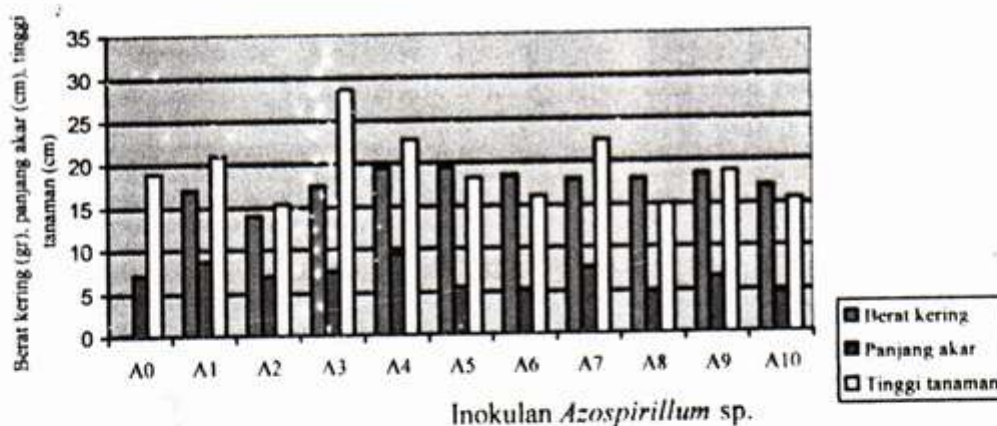
3. Isolasi dan seleksi bakteri pemfiksasi nitrogen (Caceres, 1982; Oedjijono *et al.*, 1996): Isolasi bakteri pemfiksasi nitrogen dari tanah rizosfir dan akar tanaman pada medium Caseres. Seleksi kemampuan penambatan nitrogen dilakukan dengan menumbuhkan isolat pada medium semisolid NFB sehingga terbentuk cincin kabut putih di bagian bawah permukaan medium. Hasil seleksi disimpan pada medium PYE.

4. Pengujian kemampuan fiksasi nitrogen (Caceres, 1982; Oedjijono *et al.*, 1996; Rusmana dan Hadijaya, 1994): Pengujian dilakukan dengan analisis reduksi asetilin dan pengujian efektivitas pada pertumbuhan tanaman jagung. Inokulum dibuat pada medium PYE cair dengan umur aktif dan kepadatan sel 10^7 sel/ml dan diinokulasikan pada pasir steril sebanyak 1 ml di

sekitar biji jagung ditanam. Masa tanam 16 hari, kemudian diukur berat kering tanaman, tinggi tanaman, panjang akar, dan tingkat kolonisasi bakteri pada akar jagung. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan penelitian Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan isolat-isolat *Azospirillum* dan ulangan tiga kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam pada tingkat kepercayaan 99% dan 95% dan dilanjutkan uji BNT.

HASIL

1. Isolasi dan seleksi bakteri pemfiksasi nitrogen dari tanah rizosfir akar berbagai tanaman menghasilkan 10 (sepuluh) isolat *Azospirillum* masing-masing dengan karakter seperti dalam lampiran 1.
2. Isolat *Azospirillum* yang diperoleh menunjukkan kemampuan penambatan nitrogen yang berbeda. Kemampuan penambatan dilihat dari aktivitas reduksi asetilennya dan dari pengujian efektifitas simbiotik dengan tanaman yang diketahui secara kualitatif yaitu dengan melihat peningkatan pertumbuhan tanamannya, dapat berupa panjang akar, tinggi tanaman dan berat keringnya (Rusmana dan Hadijaya, 1994). Hasil pengujian menggunakan metode reduksi asetilen dengan kromatografi gas menunjukkan bahwa semua isolat mampu menambat nitrogen bebas, akan tetapi tidak bisa ditentukan secara kuantitatif. Hal ini dikarenakan alat yang digunakan memiliki tingkat kepekaan kurang tinggi sementara aktivitas penambatan nitrogen isolat diduga rendah sehingga nilai kuantitatif yang diharapkan tidak terbaca (lampiran 1).
3. Pengamatan kemampuan penambatan nitrogen oleh isolat-isolat *Azospirillum* terhadap pertumbuhan tanaman jagung selama 16 hari masa tanam menunjukkan bahwa, inokulan *Azospirillum* mampu meningkatkan berat kering tanaman (gambar 1). Peningkatan berat kering bervariasi dan rerata tertinggi berat kering tanaman diberikan oleh perlakuan A4 (isolat PRD 2) dan A5 (isolat BM 1) yaitu sebesar 0,195 gr sedangkan rerata berat kering tanaman terendah dihasilkan oleh perlakuan A0 (kontrol) yaitu 0,120 gr.



Gambar 1. Histogram berat kering (10^{-2}), panjang akar dan tinggi tanaman jagung dari percobaan pemberian inokulan *Azospirillum* setelah 16 hari percobaan.

PEMBAHASAN

Isolasi dilakukan pada medium Caseres menunjukkan bahwa koloni bakteri *Azospirillum* berwarna merah muda sampai merah tua, sedang bakteri lain tidak menampakkan warna tersebut (lampiran 3). Seleksi kemampuan penambatan nitrogen pada medium NFB menunjukkan hasil uji positif dengan terbentuknya cincin kabut putih di bawah permukaan medium. Seleksi menggunakan medium semi solid dikarenakan *Azospirillum* menambat nitrogen paling baik pada kondisi mikroaerofilik (Rao, 1994). Jumlah agar dalam medium semi solid juga mempengaruhi pertumbuhan dan aktivitasnya. Bakteri ini tumbuh sangat baik, mereduksi asetilin secara efisien dan membentuk pelikl yang khas 2 mm di bawah permukaan apabila konsentrasi agar sekitar 0,05 – 0,17 % (Oedjijono *et al.*, 1996).

Isolat yang diperoleh berasal dari tanah rizosfir dan akar berbagai tanaman dengan kondisi lingkungan tanaman yang berbeda. Menurut Mulyani *et al.* (1991), kehadiran dan kelimpahan mikroorganisme dalam tanah dipengaruhi oleh kondisi lingkungan hidupnya seperti bahan organik, pH tanah, kelembaban, temperatur, aerasi dan keadaan alami pertumbuhan tanaman. *Azospirillum* merupakan bakteri yang banyak tumbuh di daerah rizosfer dan akar tanaman, keberadaannya sangat ditentukan oleh eksudat akar tanaman yang berfungsi sebagai sumber makanan (Metting, 1993; Rao, 1994, Rusmana dan Hadijaya, 1994). Semakin banyak akar tanaman maka semakin banyak pula eksudat yang dilepaskan oleh akar-akar tersebut. Hal ini berarti semakin banyak pula sumber karbon yang diperoleh *Azospirillum* sehingga populasinya dapat meningkat. Jumlah *Azospirillum* yang tinggi bersifat menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman, karena semakin tinggi populasi berarti semakin banyak nitrogen atmosfer yang dapat diikat.

Pengamatan morfologi dan uji biokimia menunjukkan bahwa karakter bakteri *Azospirillum* adalah bakteri Gram negatif, bentuk sel batang sampai spiral, katalase positif dan motil. Bentuk sel *Azospirillum* yang diamati di bawah mikroskop bervariasi. Menurut Dobereiner *et al.* (1976) dalam Rahmawati (2002), pengamatan mikroskopis *Azospirillum* menunjukkan bentuk yang polimorfisme tetapi bentuk yang dominan adalah batang bengkok dengan berbagai ukuran.

Analisis ragam pengaruh pemberian inokulan *Azospirillum* sp. terhadap berat kering tanaman menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata ($P > 0,01$). Hal ini berarti perlakuan pemberian inokulan *Azospirillum* berpengaruh dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Berdasarkan hasil uji BNT diketahui bahwa perlakuan A4 (isolat PRD 2) dan A5 (isolat BM 1) memberikan rerata berat kering tanaman jagung tertinggi diantara semua perlakuan dan kontrol yaitu 0,195 gr (Lampiran 1). Berat kerig yang dihasilkan oleh isolat PRD2 didukung oleh data panjang akar tanaman (9,5 cm) dan populasi bakteri ($3,92 \cdot 10^7$ cfu/g).

Peningkatan berat kering tanaman disebabkan oleh adanya pengaruh pemberian inokulan *Azospirillum*. Inokulan *Azospirillum* melakukan kolonisasi pada permukaan akar dan atau di lapisan luar kortek akar. Kolonisasi *Azospirillum* diperantarai oleh adanya sumber karbon serta nutrisi dari eksudat akar tanaman jagung (Metting, 1993). Sumber karbon serta nutrisi yang cukup memberikan pertumbuhan yang baik bagi *Azospirillum* sehingga dapat meningkatkan populasinya. Menurut Rao (1994), mikroorganisme dalam rizosfer mempengaruhi perkembangan rambut akar, sekresi getah akar dan akar lateral beberapa tanaman. *Azospirillum* menghasilkan hormon pertumbuhan

tanaman yang akan memacu pertumbuhan rambut-rambut akar (Gamo, 1991; Barbieri dan Galli, 1993 dalam Rusmana dan Hadijaya, 1994). Terpacunya pertumbuhan rambut-rambut akar menyebabkan bertambahnya volume penyerapan akar sehingga unsur hara yang diserap lebih banyak. Kebutuhan tanaman akan unsur hara yang tercukupi menyebabkan pertumbuhannya meningkat.

Pada proses penambatan, nitrogen direduksi menjadi amonium dan amonium diubah menjadi bentuk organik. Proses reduksi dikatalisis oleh kompleks enzim nitrogenase yang terdiri dari dua komponen yaitu komponen I (dinitrogenase) dan komponen II (dinitrogenase-reduktase). Dinitrogenase-reduktase menerima elektron dari donor yang kemampuan redoksnya rendah, seperti ferredoksin yang tereduksi (Fd red) atau flavodoksin, dan mengikat 2 MgATP. Elektron ditransfer ke dinitrogenase pada saat yang sama. Dinitrogenase-reduktase bergabung dengan dinitrogenase menjadi bentuk yang kompleks, elektron ditransferkan dan 2 MgATP dihidrolisis menjadi MgADP dan Pi (fosfat). Proses ini diulangi dari awal. Ketika dinitrogenase sudah cukup mengumpulkan elektron, molekul dinitrogen (N_2) diikat, direduksi dan amonium dilepaskan. Dinitrogenase menerima tambahan elektron dari dinitrogenase-reduktase untuk mengulangi siklus ini (Evans dan Buris, 1992; Madigan *et al*, 1997).

Peningkatan berat kering tanaman didukung oleh data tinggi tanaman yang menunjukkan bahwa terdapat rerata tinggi tanaman yang lebih tinggi daripada kontrol (15,375 - 28,625 cm ; kontrol : 19 cm). Namun demikian terdapat isolat yang memberikan tinggi tanaman lebih rendah daripada kontrol, yaitu isolat TKM3a, BM 1, KK1, KC1, Gn2 dan PD1.3a. Hal ini disebabkan tanaman jagung ditanam dalam tabung-tabung berukuran 30x240 mm dan diberi penutup kapas. Kondisi lingkungan yang terbatas menyebabkan tanaman jagung tidak dapat mencapai tinggi maksimal.

Berdasarkan peningkatan berat kering tanaman dibandingkan kontrol dapat diketahui bahwa kemampuan penambatan nitrogen tertinggi ditunjukkan oleh isolat PRD 2. Isolat ini diisolasi dari akar tanaman tapak dara yang memiliki perakaran tunjang dengan banyak akar lateral. Hal ini menunjukkan bahwa isolat-isolat *Azospirillum* yang berasal dari inang berbeda mempunyai kemampuan penambatan nitrogen yang berbeda pula. Perbedaan kemampuan penambatan nitrogen dapat terjadi karena kecocokan dengan tanaman inang. Menurut Kipe-Nolt *et al.* (1985), isolat-isolat *Azospirillum* tertentu dapat hidup atau berasosiasi secara optimum pada galur tanaman tertentu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Proyek Hibah DUE-Like yang telah mendanai penelitian ini dan kepada Sdr. Ida Lidya yang telah membantu mengerjakan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Caceres, E.A.R. 1982. Improve Medium for Isolation of *Azospirillum* spp. Appl. Environ. Microbiol. 44 : 990 – 991
- Evans, H.J. and R.H. Burris. 1992. Highlights in Biological Nitrogen Fixation During the Last 50 Years. Dalam Sylvia, D.M., J.J. Fuhrmann, P.G. Hartel, D.A. Zuberer. Principles and Applications of Soil Microbiology. Prentice Hall Inc., New Jersey.
- Gamo, T. 1991. *Azospirillum* spp. from Crop Roots, A Promotor of Plant Growth. Jarq. 24(4) : 253 – 259.
- Kipe-Nolt, J.A., U.K. Avalaki and P.J. Dart. 1985. Root Exudation of Sorghum and Utilization of Exudates by Nitrogen Fixing Bacteria. Soil Biol. Biochem. 17(6) : 44 – 46.
- Madigan, M.T., J. M. Martinko, J. Parker. 1997. Biology of Microorganism. 8th Ed. Prentice Hall International Inc., New Jersey.
- Metting, F.B.Jr. 1993. Soil Microbial Ecology. Application in Agricultural and Environmental Management. Maecel Dekker, Inc., New York.
- Mulyani, M.S., A.G. Kartasapoetra dan R.D.S. Sastroatmodjo. 1991. Mikrobiologi Tanah. Rineka Cipta, Jakarta.
- Myers, M.L. and D.H. Hubbel 1987. Plant Cell Wall Carbohydrates as Substrates for *Azospirillum brasilense*. Appl. Environ. Microbiol. 53(12) : 2747 – 2748.
- Oedjijono, L.U. Widodo, D. Ryandini, L. Prayogo. 1996. Isolasi *Azospirillum* spp. Dan Uji Kemampuannya dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). Biosfera 5 : 9 – 18.
- Parhataeni, A. 2003. Kelangsungan Hidup *Azospirillum* sp. pada Media Campuran antara Dedak dan Onggok Tapioka dengan Perbandingan dan pH Awal yang Berbeda. Skripsi, tidak dipublikasikan. Fakultas Biologi Unsoed Purwokerto.
- Rakhmawati, M. 2002. Viabilitas *Azospirillum* sp. pada Media Campuran antara Dedak dan Onggok Tapioka dengan Suhu Inkubasi yang Berbeda. Skripsi, tidak dipublikasikan. Fakultas Biologi Unsoed Purwokerto.
- Subba Rao, N.S. 1982. Biofertilizer in Agriculture. Oxford and IBH Publishing CO, New Delhi, Bombay, Calcuta.
- Subba Rao, N.S. 1994. Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. Edisi ke II. UI Press, Jakarta.
- Rusmana, I. dan D. Hadijaya. 1994. Aktivitas Nitrogenase *Azospirillum* sp. dan Efek Simbiotiknya dengan Jagung. Hayati : 51 – 54.
- Salisbury, F.B. and W.C. Ross. 1992. Fisiologi Tumbuhan Jilid 2. ITB Bandung.
- Vankateswarlu, K. and A.V. Rao. 1983. Response of Pearl Millet to Inoculation with Different Strains of *Azospirillum brasilense*. Plant Soil 74 : 379 – 387.

LAMPIRAN 1. Karakteristik isolat *Azospirillum* hasil isolasi dari tanah rizosfir dan akar berbagai tanaman

Karakter	Isolat <i>Azospirillum</i>									
	GJR3	TKM3a	SW3.1	PRD2	BMI	KK1	JG2.2a	KC1	GN2	PDI.3a
Koloni :										
- bentuk	Bulat tak teratur	bulat	bulat	bulat	bulat	bulat	bulat	bulat	bulat	Bulat tak teratur
- tepi	Berombak	rata	rata	rata	rata	rata	rata	rata	rata	berlekuk
- elevasi	muncul	rata	muncul	muncul	rata	rata	rata	cembung	rata	cembung
- warna	Merah tua	Merah tua	Merah tua	Merah muda	Merah tua	Merah tua	Merah muda	Merah muda	Merah tua	Merah muda
Bentuk sel	Batang vibroid	Batang vibroid	Batang vibroid	Batang vibroid	Batang vibroid	Batang vibroid	Batang vibroid	Batang vibroid	Batang vibroid	Batang vibroid
Sifat Gram	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif
Motilitas	motil	motil	motil	motil	motil	motil	motil	motil	motil	motil
Katalase	positif	positif	positif	positif	positif	positif	positif	positif	positif	positif
Red. Nitrat	positif	positif	positif	positif	positif	positif	positif	positif	positif	positif
Asam dr glukosa	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif
Gas	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif	negatif
Uji NFB	positif	positif	positif	positif	positif	positif	positif	positif	positif	positif
Red. asetilin	positif	positif	positif	positif	positif	positif	positif	positif	positif	positif
Efektivitas thd tanaman jagung :										
- berat kering (g)	0,17	0,14	0,175	0,195	0,195	0,185	0,18	0,18	0,185	0,17
- panjang akar (cm)	8,75	7,0	7,5	9,5	5,5	5,25	7,75	5,0	6,5	4,75
- tinggi tanm. (cm)	21,0	15,375	28,625	22,75	18,25	16	22,5	15,0	18,75	15,5
- Σ sel (cfu/g)	2,02	3,72	0,62	3,92	1,2	0,79	0,94	3,5	0,57	1,46