

**IDENTIFIKASI BAKTERI FILOSER
PADI AROMATIK PARE BAU
DARI KABUPATEN TANA TORAJA SULAWESI SELATAN**

MARINI FITRIANTY M.

H411 08 267



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013**

**IDENTIFIKASI BAKTERI FILOSER
PADI AROMATIK PARE BAU
DARI KABUPATEN TANA TORAJA SULAWESI SELATAN**

*Skripsi Ini Dibuat untuk Melengkapi Tugas Akhir dan Memenuhi Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Biologi*

MARINI FITRIANTY M.

H411 08 267

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013**

LEMBAR PENGESAHAN

**IDENTIFIKASI BAKTERI FILOSFER
PADI AROMATIK PARE BAU
DARI KABUPATEN TANA TORAJA SULAWESI SELATAN**

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama

Drs. As'adi Abdullah, M. Si
NIP. 19620303 198903 1 007

Pembimbing Pertama

Dr. Nur Haedar Nawir, M.Si
NIP. 19680129 199702 1 001

Pembimbing Kedua

Dr. Hj. A. Masniawati, M.Si
NIP.19700213 199603 2 001

KATA PENGANTAR



Assalamu 'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh...

Alhamdulillah rabbil'alamin. Puja dan puji syukur senantiasa tercurah untuk Allah Subhanahu wata'ala, satu-satunya Tuhan yang haq untuk disembah, yang hanya dari-Nya ilmu dan segala kemampuan hidup itu bersumber. Shalawat dan salam terkirim untuk Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wassallam, Nabi yang telah mengantar umat manusia menuju peradaban ilmu (atas izin Allah), juga kepada keluarga Beliau, Sahabat, dan orang-orang yang senantiasa berdiri tegak mengikuti jalan-Nya. Atas Rahmat dan Hidayah-Nya akhirnya penulis berhasil menyelesaikan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat wajib untuk melulusi jenjang akademik dan meraih gelar sarjana di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Penulis juga ingin memberikan penghargaan dan rasa terima kasih yang setinggi-tingginya kepada kedua orang tua penulis, dua orang yang paling berpengaruh dalam hidup penulis, Almarhum Ayahanda Maramis dan Ibunda Hasni atas segala didikan, ilmu, pelajaran, dukungan tiada henti, kepercayaan, cinta, kasih sayang yang telah diberikan dan memenuhi hidup penulis yang tidak akan tergantikan dalam hati.

Penulisan tugas akhir dan pencapaian akademik sampai sejauh ini tidak terlepas dari bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin memberikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

- a. Bapak Rektor Universitas Hasanuddin Makassar beserta para staf
- b. Bapak Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin beserta para staf.
- c. Bapak Ketua jurusan, Dr. Eddy Soekandarsi, M.Sc, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
- d. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Biologi FMIPA UNHAS, yang telah memberikan dan berbagi ilmu, bimbingan dan dukungan selama penulis dalam masa perkuliahan. Semoga penulis bisa memanfaatkan ilmu yang telah diberikan dan mencapai cita-cita sesuai harapan penulis.
- e. Bapak Drs. Muhammad Ruslan Umar, M.Si, selaku penasehat akademik yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan.
- f. Kepada ketiga pembimbing, Bapak Drs. As'adi Abdullah, Ibu Dr. Nur Haedar, M. Si serta Ibu Dr. Hj. A. Masniawati, M.Si, yang telah memberikan masukan, ilmu, dukungan dan motivasi kepada penulis mulai dari proposal hingga selesainya penulisan tugas akhir ini. Semoga segala bantuan dan kemudahan yang diberikan mendapat balasan yang paling baik dari Allah SWT.
- g. Tim penguji skripsi yang telah memberikan banyak masukan yang mendukung dalam penyelesaian tugas akhir.
- h. Saudara-saudaraku warga Biologi angkatan 2008 "Mastoideus", terima kasih atas segala dukungan, motivasi, saran dan kritiknya, perasaan senang, sedih, haru biru yang kita lalui bersama sejak awal hingga terselesaikannya skripsi ini. Kebersamaan kita takkan terlupakan dan tergantikan oleh siapa pun dan apa pun itu. Terkhusus buat teman-teman Padi Belle yang sedikit banyaknya

telah membantu selama perjalanan menyelesaikan penelitian ini, terima kasih atas dukungan kalian.

- i. Seluruh jajaran pengelola di Laboratorium Bioteknologi Pertanian Pusat Kegiatan Penelitian serta rekan kerja terima kasih atas kerjasamanya dan telah membantu dalam proses penelitian.
- j. Rekan kerja di Laboratorium Mikrobiologi, Ibu Ir. Haisa Hanna, Kakak Fuad Gani S. Si, Kakak Ratmi Umar, terima kasih sudah membantu dan membuat hari-hari di laboratorium lebih menyenangkan.
- k. Penghuni Pondok Nirwana II yang telah mengisi hari-hari penulis walaupun hanya dalam jangka waktu beberapa bulan, kebersamaan kita sangat berkesan.
- l. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritikan yang sifatnya positif demi perbaikan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi siapapun yang membutuhkan. Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat hidayah-Nya bagi kita semua. Amin...

Makassar, Juni 2013

Penulis

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian dengan judul identifikasi bakteri filosfer padi aromatik Pare Bau dari Kabupaten Tana Toraja Sulawesi Selatan pada bulan November 2012 hingga Februari 2013. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi genera bakteri yang terdapat pada daerah filosfer daun Pare Bau. Isolasi bakteri dilakukan dengan metode enrichment culture kemudian ditumbuhkan pada media spesifik. Hasil penelitian ini menunjukkan morfologi koloni bakteri yang didapatkan beragam, morfologi sel umumnya berbentuk basil dan satu berbentuk kokus. Hasil uji sifat gram menunjukkan satu isolat merupakan gram positif dan menghasilkan endospora dan isolat lainnya merupakan gram negative dan tidak menghasilkan endospora. Hasil pengamatan pada media spesifik menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri dari genus *Azotobacter*, *Bacillus*, *Xanthomonas* dan *Pseudomonas*.

Kata kunci: bakteri filosfer, padi aromatik, Pare Bau, Tana Toraja.

ABSTRACT

The research about identification phyllosphere bacteria on the aromatic rice Pare Bau from Tana Toraja regency, South Sulawesi had been done in November 2012 to Februari 2013. The aim of the research to identify the genus of bacteria on the phyllosphere area of Pare Bau. The process isolation of bacteria carried by the enrichment culture method then grown in specific media. The results of this research show that colony morphological of bacteria are variates and the shapes of cells are basils and coccus. Result of gram staining indicates one isolate is positive gram then produce endospora and the other are negative grams, they are not produce endospora. The observation on the specific media indicates growth of bacteria from genus *Azotobacter*, *Bacillus*, *Xanthomonas* and *Pseudomonas*.

Keywords: phyllosphere bacteria, aromatic rice, Pare Bau, Tana Toraja.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB. I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian	3
I.3 Manfaat Penelitian	3
I.4 Waktu dan Tempat Penelitian.....	4
BAB. II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1 Tinjauan Umum Bakteri.....	5
II.2 Bakteri Filosfer	5
II.3 Tinjauan Umum Padi	13
II.4 Padi Lokal di Kabupaten Tana Toraja.....	16

BAB III METODE PENELITIAN

III.1 Alat	18
III.2 Bahan	18
III.3 Metode Kerja	18
III.3.1 Sterilisasi Alat	18
III.3.2 Pembuatan Medium	19
III.3.2.1 Pembuatan NaCl Fisiologis 0,97%	19
III.3.2.2 Pembuatan Medium Nutrient Agar	19
III.3.2.3 Pembuatan Medium Nutrient Broth.....	19
III.3.2.4 Pembuatan Medium Tryptic Soy Agar (TSA).....	20
III.3.2.5 Pembuatan Medium King's B.....	20
III.3.2.6 Pembuatan Medium Sucrose Peptone Agar.....	20
III.3.2.7 Pembuatan Medium Nitrogen Free Manitol Agar..	21
III.3.3 Penyiapan Sampel	21
III.3.4 Isolasi Bakteri Spesifik	21
A. Bakteri <i>Pseudomonas</i> sp.....	22
B. Bakteri <i>Bacillus</i> sp.....	22
C. Bakteri <i>Xanthomonas</i> sp.....	22
D. Bakteri <i>Azotobacter</i> sp.....	23
III.3.5 Identifikasi Bakteri.....	23

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Pengamatan Morfologi Koloni Isolat Bakteri.....	24
IV.2 Hasil Pengamatan Morfologi Sel dan Sifat Gram Isolat Bakteri	26

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan	32
V.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pengamatan Morfologi Koloni Bakteri pada Beberapa Medium	
Spesifik.....	24
2. Pengamatan Morfologi Sel dan Sifat Gram Bakteri	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Koloni <i>Pseudomonas aeruginosa</i> pada Medium Agar	10
2. Koloni <i>Xanthomonas campestris</i> pada Medium Agar	11
3. Koloni <i>Azotobacter</i> pada Medium Nitrogen-Free Agar	12
4. <i>Bacillus</i> sp. Dan Endospora yang Dihasilkan	13
5. Morfologi Tanaman Padi <i>Oryza sativa</i> L.....	14
6. Hasil Uji Perwarnaan Gram Bakteri dengan Perbesaran 1000x	27
7. Hasil Uji Perwarnaan Endospora Bakteri yang tumbuh pada media TSA dengan Perbesaran 1000x	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Kerja Isolasi Bakteri Filosfer	36
2. Pertumbuhan Isolat Bakteri Pada Media Spesifik	37

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Keragaman bakteri bisa dilihat dari berbagai macam sudut pandang, seperti morfologi, fisiologi, dan genetik. Tiap-tiap habitat yang berbeda memberikan keragaman yang berbeda pula, contohnya adalah daun, habitat yang banyak dihuni oleh bakteri. Tiap tanaman mempunyai daun yang berbeda, baik bentuk, ukuran, maupun eksudat yang dikeluarkannya. Perbedaan ini menyebabkan mikroba yang menghuni juga berbeda walaupun pada tanaman tertentu ditemukan populasi bakteri yang sama (Santosa, dkk., 2003).

Mikroba yang hidup pada daun tanaman disebut mikroba filosfer yang berasal dari tanah, air, udara, tanaman lain, atau dibawa oleh binatang khususnya insekta yang biasa ditemukan pada stomata, di sepanjang tulang daun dan dinding sel epidermis. Salah satu mikroba yang merupakan penghuni dari filosfer yaitu bakteri, yang hidup pada daun karena adanya senyawa organik seperti fruktosa, sukrosa, asam organik, asam amino, dan vitamin yang dijadikan sebagai sumber karbon, energi dan senyawa pemicu tumbuh. Bakteri filosfer dikelompokkan sebagai bakteri endofit, epifit (atau filosfer), dan fitopatogen. Bakteri endofit itu sendiri merupakan mikroba yang berkoloni pada jaringan tanaman sehat, terutama hidup pada jaringan vaskular tanaman, dan filosfer adalah habitat alami bagi mikroba epifit sehingga mikrobanya disebut mikroba filosfer (Barkeley University, 2000; Santosa, dkk., 2003).

Studi tentang komposisi bakteri pada daun telah banyak tapi agak terbatas cakupannya. Pada umumnya diyakini bahwa populasi pada filosfer berupa bakteri aerobik. Pada daun didominasi oleh beberapa genera. Beberapa studi lengkap tentang variasi dalam komunitas mikroba daun selama beberapa waktu dan ruang skala telah menyediakan pengetahuan penting yang terperinci tentang identitas dan ekologi dari bakteri daun. Sejumlah peneliti menganalisis 1236 strain bakteri dari berbagai fase tumbuh dan umur tanaman lobak gula (Fradzan, 2012).

Werner (1992) melaporkan bahwa spesies bakteri yang paling sering dijumpai pada filosfer adalah *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Flavobacterium*, *Archromobacterium*, *Bacillus*, *Mycobacterium*, *Beijerinckia*, dan *Azotobacter*. Bakteri ini dapat menghuni daerah filosfer pada tanaman apa saja, tak terkecuali pada tanaman padi.

Tanaman padi lokal ada yang bersifat nonaromatik dan aromatik. Padi aromatik merupakan padi dengan kualitas yang baik dan memiliki aroma khas serta memiliki tekstur nasi pulen dan umumnya disenangi oleh konsumen. Di Sulawesi Selatan, padi aromatik ini banyak ditumbuhkan di daerah pegunungan seperti di Kabupaten Tana Toraja.

Tana Toraja merupakan daerah pegunungan dengan lembah-lembah dan bukit-bukit yang memiliki kemiringan yang berbeda-beda dari yang landai sampai yang terjal. Daerahnya subur dengan kegiatan pertanian sebagai keseharian aktivitas masyarakatnya. Usaha pertanian di Tana Toraja meliputi pertanian sawah baik sawah tadah hujan maupun sawah pengairan. Menurut Bupati Tana Toraja, Toraja memiliki 3 varietas padi unggul yang memiliki spesifikasi yang tidak

dimiliki oleh daerah lain yang sudah bisa dikonsumsi oleh masyarakat di luar Toraja yang akan di ekspor ke luar negeri yaitu Pare Bau, Pare Ambo dan Pare Barri (Lembang, 2012; Mangesa, 2012, Manggasa, 2010).

Pare Bau merupakan padi lokal di Kabupaten Tana Toraja yang juga termasuk ke dalam golongan padi aromatik yang memiliki kulit berwarna hitam dengan isi berwarna putih. Penanaman jenis padi ini masih menerapkan konsep tradisional atau konvensional baik dari segi pembibitan, pemeliharaan, hingga pemanenan. Petani yang menanam padi lokal tersebut hanya mengandalkan pupuk organik dan alam sekitar yang menumbuhkan padinya tanpa memberikan bahan-bahan kimia baik itu berupa pupuk maupun pestisida pada tanaman padi mereka. Oleh karena itu, maka dilakukanlah penelitian ini untuk mengidentifikasi beberapa genera bakteri filofit yang terdapat pada daun Pare Bau di dataran tinggi Kabupaten Tana Toraja Sulawesi Selatan.

I.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi beberapa genera bakteri yang terdapat pada daerah filofit daun Pare Bau yang terdapat di Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan.

I.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang keberadaan beberapa genera bakteri yang terdapat pada daerah filofit pada permukaan daun dari tanaman padi lokal Pare Bau yang terdapat di Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan.

I.4 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2012 hingga bulan Februari 2013. Pengambilan sampel dilakukan di Kabupaten Tana Toraja. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Pertanian, Pusat Kegiatan Penelitian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Tinjauan Umum Bakteri

Jasad hidup yang ukurannya kecil sering disebut sebagai mikroba, mikroorganisme, atau jasad renik. Jasad renik disebut sebagai mikroba bukan karena hanya ukurannya yang kecil, sehingga sukar dilihat dengan mata, tetapi juga pengaturan kehidupannya yang lebih sederhana dibandingkan dengan jasad tingkat tinggi. Secara kasat mata, kita tidak dapat melihat jasad yang ukurannya kurang dari 0,1 mm. Ukuran mikroba biasanya dinyatakan dalam mikron (1 mikron mikroba adalah 0,001 mm). Sel mikroba umumnya hanya dapat dilihat dengan alat pembesar atau mikroskop. Walaupun demikian, ada mikroba yang berukuran besar sehingga dapat dilihat tanpa alat pembesar (Sumarsih, 2003).

Bakteri merupakan organisme yang mempunyai penyebaran terluas di alam. Hal tersebut karena bakteri mampu hidup pada berbagai habitat dan mampu menguraikan senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana untuk memperoleh zat-zat tertentu yang dibutuhkan dalam rangka mempertahankan hidupnya (Hatmanti, 2000).

II.2 Bakteri Filosfer

Keragaman bakteri bisa dilihat dari berbagai sudut pandang seperti; morfologi, fisiologi, dan genetik. Tiap-tiap habitat yang berbeda memberikan keragaman yang berbeda pula. Contoh habitat yang sering dihuni oleh bakteri adalah daun. Tiap tanaman mempunyai daun yang berbeda, baik dari segi bentuk,

ukuran, maupun eksudat yang dikeluarkannya. Perbedaan tersebut menyebabkan bakteri yang menghuninya juga berbeda, walaupun pada tanaman tertentu ditemukan populasi bakteri yang sama. Filosfer merupakan salah satu habitat mikroorganisme saprofit. Beberapa di antaranya merupakan mikroorganisme antagonis. (Santosa, dkk., 2003).

Beberapa spesies mikroba dapat diisolasi dari dalam jaringan tanaman, lebih banyak lagi muncul dari permukaan organ tanaman yang sehat seperti pada daun. Meskipun telah ada beberapa penyelidikan koloni mikroba dari tunas dan bunga sebagian besar penelitian tentang mikrobiologi filofosfer difokuskan pada areal daun. Merupakan mikroba yang paling banyak mendominasi daun, bahkan seringkali ditemukan dalam jumlah rata-rata 10^6 - 10^7 cells/cm² (hingga 10^8 sel / g) daun. Komunitas mikroba pada daun beragam dan mencakup berbagai genera bakteri, jamur, ragi, alga, kapang, protozoa dan nematoda. Jamur dianggap penghuni sementara permukaan daun hadir terutama sebagai spora, kemudian menghabiskan masa sporulasinya pada daun tersebut dengan cepat. Bakteri merupakan mikroorganisme yang paling banyak menghuni filofosfer. Populasi bakteri parasitik cukup bervariasi disebabkan sebagian besar oleh fluktuasi keadaan fisik tanaman, fase dan umur tanaman. Populasi mikroorganisme filofosfer terutama dipengaruhi oleh lingkungan fisik yang fluktuatif dibandingkan dengan habitat di bawah permukaan tanah. Sebagai contoh, bakteri berpigmen, jarang ditemukan di rizosfer, melainkan mendominasi permukaan daun, hal ini dikarenakan radiasi matahari mempengaruhi ekologi dari filofosfer (Fradzan, 2012).

Bakteri yang mendiami permukaan daun sangat bervariasi sesuai dengan jenis tanamannya oleh karena setiap tanaman menghasilkan eksudat tertentu yang sesuai dengan bakteri tertentu. Variasi tanaman dari dataran rendah ke dataran tinggi menyebabkan variasi bakteri yang hidup pada permukaan daunnya (Santosa, dkk., 2003).

Perbedaan lingkungan tumbuh daun dan akar bakteri lebih lanjut dibuktikan oleh kegagalan bakteri penghuni akar seperti *Rhizobium* dan *Azospirillum* untuk ditumbuhkan pada permukaan daun. Studi tentang komposisi bakteri pada daun telah banyak tapi agak terbatas cakupannya. Pada umumnya diyakini bahwa populasi pada filosfer berupa bakteri aerobik. Pada daun didominasi oleh beberapa genera. Beberapa studi lengkap tentang variasi dalam komunitas mikroba daun selama beberapa waktu dan ruang skala telah menyediakan pengetahuan penting yang terperinci tentang identitas dan ekologi dari bakteri daun. Sejumlah peneliti menganalisis 1236 strain bakteri dari berbagai fase tumbuh dan umur tanaman lobak gula. Mereka mengidentifikasi 78 spesies dan 37 diantaranya telah diidentifikasi dan 12 yang paling penting, seperti Ercolani, mereka menemukan pola-pola jenis bakteri dan jumlah berbeda pada waktu yang berbeda sepanjang tahun, dengan keragaman komunitas bakteri yang terendah selama musim kemarau dan tertinggi pada saat musim hujan. Mikroba filosfer telah dilihat terutama pada bakteri gram negatif seperti *Pseudomonas syringae* dan *Erwinia (Pantoea) spp.* (Fradzan, 2012).

Bakteri yang hidup pada daun tanaman ini berasal dari tanah, air, udara, tanaman lain, atau dibawa oleh binatang khususnya insekta (Barkeley University,

2000). Bakteri filofit ditemukan pada stomata, di sepanjang tulang daun dan dinding sel epidermis. Bakteri ini hidup pada daun karena adanya senyawa organik seperti fruktosa, sukrosa, asam organik, asam amino, dan vitamin yang dijadikan sebagai sumber karbon, energi dan senyawa pemicu tumbuh. Bakteri filofit dikelompokkan sebagai bakteri endofit, epifit (atau filofit), dan fitopatogen. Mikroba endofit adalah mikroba yang berkoloni pada jaringan tanaman sehat, terutama hidup pada jaringan vaskular tanaman. Filofit adalah habitat alami bagi mikroba epifit sehingga mikroba ini disebut mikroba filofit (Santosa, dkk., 2003).

Werner (1992) melaporkan bahwa spesies bakteri yang paling sering dijumpai pada filofit adalah *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Flavobacterium*, *Archromobacterium*, *Bacillus*, *Mycobacterium*, *Beijerinckia*, dan *Azotobacter*.

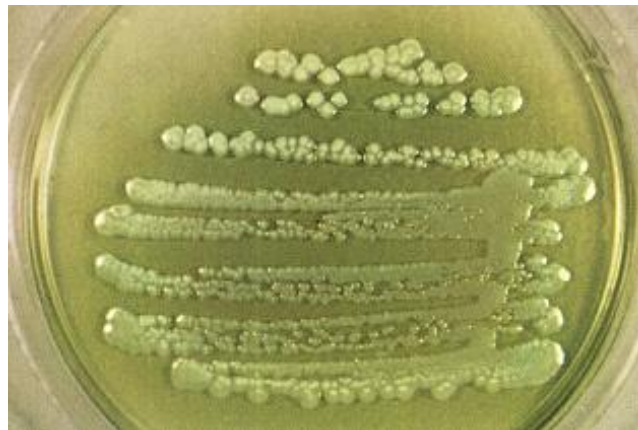
Pseudomonas memiliki kecenderungan untuk pertumbuhan di lingkungan lembab, yang mungkin merupakan cerminan dari keberadaan alam di tanah dan air yang merupakan salah satu bakteri yang paling cepat bergerak terlihat pada air rendaman jerami dan sampel air kolam, khas di alam ditemukan dalam sebuah biofilm, yang melekat pada beberapa permukaan atau substrat, atau dalam bentuk planktonik, organisme uniseluler, aktif bergerak dengan flagelnya, hampir semua strain motil dengan bentuk flagel monotrik dan merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang. *Pseudomonas* memiliki kebutuhan nutrisi yang sangat sederhana. Hal ini sering diamati yang tumbuh di air suling, yang merupakan bukti dari kebutuhan minimal yang gizi. Di laboratorium, media sederhana untuk pertumbuhan *Pseudomonas* terdiri dari asetat sebagai sumber karbon dan sulfat

amonium sebagai sumber nitrogen. *Pseudomonas* memiliki fleksibilitas metabolisme yang pseudomonad begitu terkenal. Faktor pertumbuhan organik yang tidak diperlukan, dan dapat menggunakan lebih dari tujuh puluh lima senyawa organik untuk pertumbuhan. Suhu optimum untuk pertumbuhan adalah 37°, dan mampu tumbuh pada suhu setinggi 42°. Hal ini toleran terhadap berbagai kondisi fisik, termasuk suhu. Hal ini tahan terhadap konsentrasi tinggi garam dan pewarna, antiseptik lemah, dan antibiotik yang umum digunakan banyak. (Todar, 2008).

Ada beberapa jenis dari genera *Pseudomonas* seperti *Pseudomonas fluorescens* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Pseudomonas fluorescens* mempunyai kelebihan yaitu dapat menjadi pengkolonisasi primer bagi akar tanaman sehingga dengan adanya kolonisasi akar oleh *Pseudomonas fluorescens* dalam waktu yang lama maka patogen seperti *Rhizoctonia solani* tidak dapat melakukan penetrasi kedalam tanaman (Kartika, 2008)

Isolat *P. aeruginosa* dapat menghasilkan tiga jenis koloni. Isolat dari tanah atau air biasanya menghasilkan koloni kecil kasar. Sampel klinis, secara umum, menghasilkan satu atau dua jenis koloni halus. Salah satu jenis memiliki penampilan goreng-telur yang besar, halus, dengan tepi rata dan penampilan tinggi. Tipe lain, sering diperoleh dari sekret saluran pernafasan dan urin, memiliki penampilan yang berlendir, yang dikaitkan dengan produksi lendir alginat. Koloni halus dan mukoid yang dianggap berperan dalam kolonisasi dan virulensi. Strain *Pseudomonas* menghasilkan dua jenis pigmen larut, yang pyoverdin pigmen fluorescent dan pyocyanin berupa pigmen biru. Pigmen biru ini

dihasilkan berlimpah. Pyocyanin (dari "pyocyaneus") mengacu pada "biru nanah", yang merupakan karakteristik infeksi supuratif disebabkan oleh *Pseudomonas aeruginosa* (Todar, 2008).

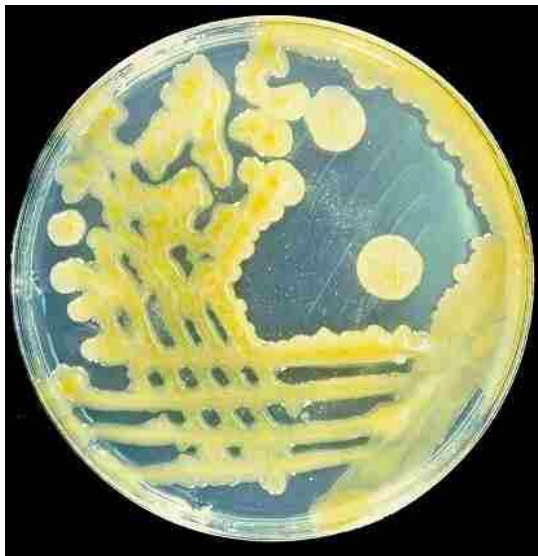


Gambar 1. Koloni *Pseudomonas aeruginosa* pada Medium Agar
<http://textbookofbacteriology.net/pseudomonas.html>
(Sumber: Todar, 2008)

Bakteri genus *Xanthomonas* merupakan mikroorganisme yang menyerupai *Pseudomonas* (kecil, motil, gram negatif berbentuk batang), aerobik, memproduksi pigmen kuning dan biasanya parasit pada tanaman. *Xanthomonas campestris* adalah spesies yang paling penting dari genus ini. Hal ini dibagi berdasarkan inang, distribusi geografis dan faktor lainnya. Sebagai contoh (Deacon, 2012):

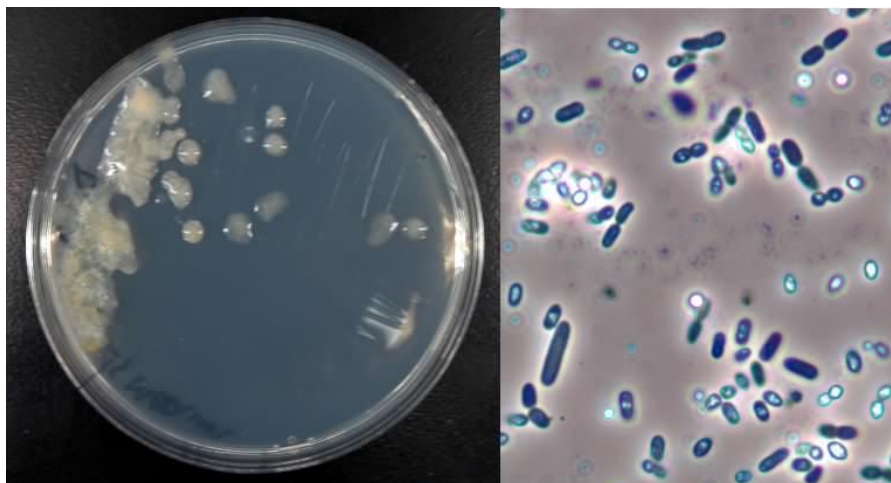
- a. *Xanthomonas campestris* menyebabkan lesi busuk coklat pada daun kubis dan kembang kol.
- b. *Xanthomonas oryzae* menyebabkan hawar daun padi, yang menyebabkan kerugian tanaman yang serius di Asia (misalnya India), Cina, dan Amerika.
- c. *Xanthomonas citri* menyebabkan kanker jeruk di Asia dan Amerika, membuat masalah ekonomi yang serius.

Namun, *Xanthomonas campestris* mungkin bahkan lebih penting sebagai sumber polisakarida komersial, xantan atau disebut permen karet xantan. Koloni *Xanthomonas campestris* bergerak pada lempeng agar-agar. Koloni menghasilkan lendir ekstraseluler berlebihan yang merupakan sebuah polisakarida kompleks terdiri dari lebih dari satu jenis gula (heteropolymer a). Hal ini disebut xantan dan memiliki kegunaan komersial yang penting sebagai gel yang stabil pada suhu relatif tinggi. Sekitar 20.000 ton xanthan diproduksi industri dari *X. campestris* setiap tahun. Hal ini digunakan sebagai pembentuk gel dan bahan stabilisasi di dressing salad, es krim, pasta gigi, kosmetik, cat berbasis air, dan lain-lain dan juga sebagai pelumas pengeboran di sumur minyak. Xantan sendiri tidak berwarna. Bakteri memiliki pigmen kuning pada dinding, tetapi diekstrak dengan pelarut organik sehingga tidak mengganggu proses komersial xantan (Deacon, 2012).



Gambar 2. Koloni *Xanthomonas campestris* pada Medium Agar
<http://www.biology.ed.ac.uk/archive/jdeacon/microbes/xanthan.htm>
(Sumber: Deacon, 2012)

Organisme dalam *Azotobacter* mampu menggunakan gula, alkohol dan garam-garam dari asam organik untuk pertumbuhan. Selama pertumbuhan, banyak spesies akan menghasilkan pigmen yang larut dalam air menyebabkan koloni organisme muncul dalam nuansa kuning, hijau, merah dan coklat. Sementara yang tumbuh pada gula, beberapa *Azotobacter* akan menghasilkan jumlah berlebihan dari polisakarida ekstraselular (EPS). Sering kali di laboratorium isolasi mikroorganisme ini akan menghasilkan EPS sehingga akan memiliki penampilan puding krim. Dalam kondisi membatasi gizi, organisme membentuk struktur istirahat yang disebut kista. Kista dapat digambarkan sebagai sel vegetatif dikemas dalam mantel tahan pengeringan. Mereka sangat resisten terhadap pengeringan dan bakteri ini dapat bertahan selama bertahun-tahun di negara ini (Microbiology Laboratories, 2012).

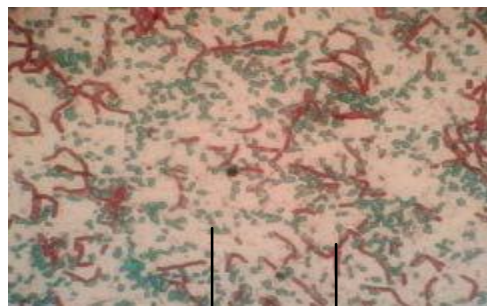


Gambar 3. Koloni *Azotobacter* pada Medium Nitrogen-Free Agar
<http://inst.bact.wisc.edu/inst/index>.

(Sumber: Microbiology Laboratories, 2012)

Bacillus spp. digolongkan ke dalam kelas bakteri heterofilik, yaitu protista bersifat uniseluler, termasuk dalam golongan mikroorganisme redusen atau yang lazim disebut sebagai dekomposer. Marga *Bacillus* merupakan bakteri yang

berbentuk batang dapat dijumpai di tanah dan di air termasuk pada air laut. Beberapa jenis menghasilkan enzim ekstraseluler yang dapat menghidrolisis protein dan polisakarida kompleks. *Bacillus* spp. membentuk endospora, merupakan gram positif, bergerak dengan adanya flagel peritrikus, dapat bersifat aerobik atau fakultatif anaerobik serta bersifat katalase positif. Marga *Bacillus* merupakan salah satu dari enam bakteri penghasil endospora. Endospora tersebut berbentuk bulat, oval, elips, atau silinder, yang terbentuk di dalam sel vegetatif. Endospora tersebut membedakan *Bacillus* dari tipe-tipe bakteri pembentuk eksospora. Spora *Bacillus* pertama kali dideskripsikan oleh Cohn pada tahun 1872 pada *Bacillus subtilis* yang semula disebut *Vibrio subtilis* oleh Ehrenberg pada 1835. Cohn menunjukkan bahwa spora tersebut mempunyai resistensi yang lebih dibandingkan sel vegetatifnya (Hatmanti, 2000).



A B

Keterangan: A. Endospora; B.Sel Vegetatif

Gambar 4. *Bacillus* sp. dan Endospora yang Dihasilkan
(Sumber: Diah, dkk., 2012)

II.3 Tinjauan Umum Padi

Tumbuhan padi termasuk golongan tumbuhan Graminae dengan batang yang tersusun dari beberapa ruas. Tanaman padi membentuk rumpun dengan anakannya, biasanya anakan akan tumbuh pada dasar batang. Pembentukan

anakan terjadi secara tersusun yaitu pada batang pokok atau batang batang utama akan tumbuh anakan pertama, anakan kedua tumbuh pada batang bawah anakan pertama, anakan ketiga tumbuh pada buku pertama pada batang anakan kedua dan seterusnya. Semua anakan memiliki bentuk yang serupa dan membentuk perakaran sendiri (Siroyudin, 2011).



Gambar 5. Morfologi Tanaman Padi *Oryza sativa* L.

<http://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:Padi.jpg>

(Sumber: Wikipedia, 2012)

Klasifikasi padi yaitu (Tjitrosoepomo, 2007):

Regnum : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Subdivisio : Angiospermae
Class : Monocotyledoneae
Ordo : Poales
Familia : Poaceae
Genus : *Oryza*
Species : *Oryza sativa* L.

Padi termasuk golongan tanaman semusim atau tanaman muda yaitu tanaman yang biasanya berumur pendek, kurang dari satu tahun dan hanya satu kali berproduksi, setelah berproduksi akan mati atau dimatikan. Tanaman padi dapat dikelompokkan dalam dua bagian yaitu (Aak, 2006) :

1. Bagian vegetatif, yaitu terdiri dari akar, batang dan daun.
2. Bagian generatif, yaitu terdiri dari malai atau bulir bunga dan bunga, buah dan bentuk gabah (biji).

Padi dapat hidup dengan baik di daerah yang berhawa panas dan banyak mengandung uap air. Dengan kata lain, padi dapat hidup dengan baik di daerah beriklim panas yang lembab (Pitojo, 2003).

Menurut Winarno (1984) dalam penelitian utama, tanaman padi adalah tanaman yang mempunyai varietas sampai ribuan jumlahnya, lebih dari 90% tumbuh di wilayah Asia Selatan dan Timur, tersebar di negara-negara beriklim subtropis. Dari kelompok spesies padi yang telah dibudidayakan terdapat dua kelompok utama yaitu *Oryza sativa* yang berasal dari Asia dan *Oryza glaberima* yang berasal dari Afrika Barat. Kini di dunia lebih banyak dikenal dua kelompok varietas padi *Oryza sativa* yaitu : japonica dan indica.

Menurut Grist (1975) padi japonica banyak ditanam di daerah Jepang, Korea, dan negara-negara subtropis. Sedangkan padi indica banyak ditanam di daerah tropis (khususnya Asia Tenggara).

Di Indonesia, varietas-varietas beras semakin banyak seiring berkembangnya pemuliaan bibit beras guna menghasilkan beras bermutu tinggi dengan masa panen 3 sampai 4 kali dalam setahun (Damardjati, 1981).

II.3. Padi Lokal di Kabupaten Tana Toraja

Kabupaten Tana Toraja adalah sebuah nama daerah dengan status Daerah Tingkat II di Kawasan Prov. Sulawesi Selatan, terbentang mulai dari Km 280 s/d Km 355 dari sebelah utara ibukota Provinsi Sulawesi Selatan (Makassar.) Tepatnya pada 2° - 3° LS dan 100°- 120° BT, dengan luas sekitar 3.205,77 Km². Kondisi Topografi daerah Tana Toraja berada di daerah pegunungan, berbukit dan berlembah; terdiri dari 40% pegunungan dengan memiliki ketinggian antara 150 m sampai dengan 3.083 m diatas permukaan laut. Kabupaten Tana Toraja merupakan daerah Agraris yang sebagian besar penduduknya mempunyai mata pencarian di sektor Perkebunan dan Pertanian (Tresna, 2009)

Sawah di Tana Toraja yang disebut uma, terdiri atas dua jenis, yaitu sawah tadah hujan dan sawah pengairan. Sawah tadah hujan adalah sawah yang pengairannya hanya mengharapkan dari turunnya hujan sedangkan sawah pengairan adalah sawah yang pengairannya dari sumber air di sekitar persawahan tersebut baik dari mata air yang ada di sekitar sawah, dam kecil atau dari sungai-sungai kecil atau besar yang melintasi sawah tersebut. Meski jarang ditemui, petani juga menanam padi darat di hutan khususnya di Lembang Balusu, sebelah utara Tana Toraja, ± 20 km dari terminal Bolu, kota Rantepao (Manggasa, 2010).

Ada dua jenis padi di Tana Toraja yaitu padi tradisional/lokal dan padi varietas baru atau bibit unggul. Padi lokal/tradisional, terdiri atas dua macam yaitu padi biasa dan padi ketan. Di Sangalla, daerah selatan Tana Toraja masyarakat mengenal (1) Sinambe, (2) Mappa, (3) Dambu, (4) Uni, (5) Kasalle, sebagai padi tradisional/lokal biasa sedangkan (1) Kombong, (2) Pulu' putih, (3) Pulu hitam

sebagai padi tradisional/lokal ketan. Di Nanggala, masyarakat mengenal (1) Pare Pulu (ketan) berwarna merah, putih (bahasa Toraja= Pare Kombong), hitam (Pare Lallodo), (2) Pare Lotong bentuknya hitam kemerah-merahan, (3) Pare Bulaan (beras biasa warnanya putih), (4) Pare Lea (berwarna merah), (5) Pare Bau (jenis padi campuran ketan dan beras biasa), (6) Pare Ambo, (7) Pare Loto-loto (warna berasnya tidak terlalu hitam-hitam kabur), (7) Pare Kaluku, (8) Pare Kolea (Manggasa, 2010).