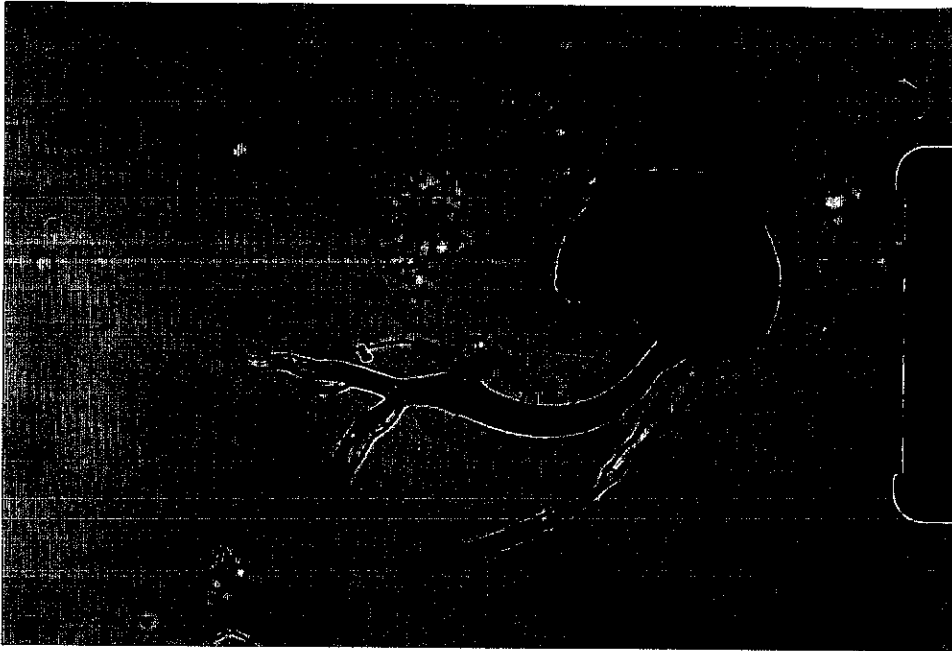
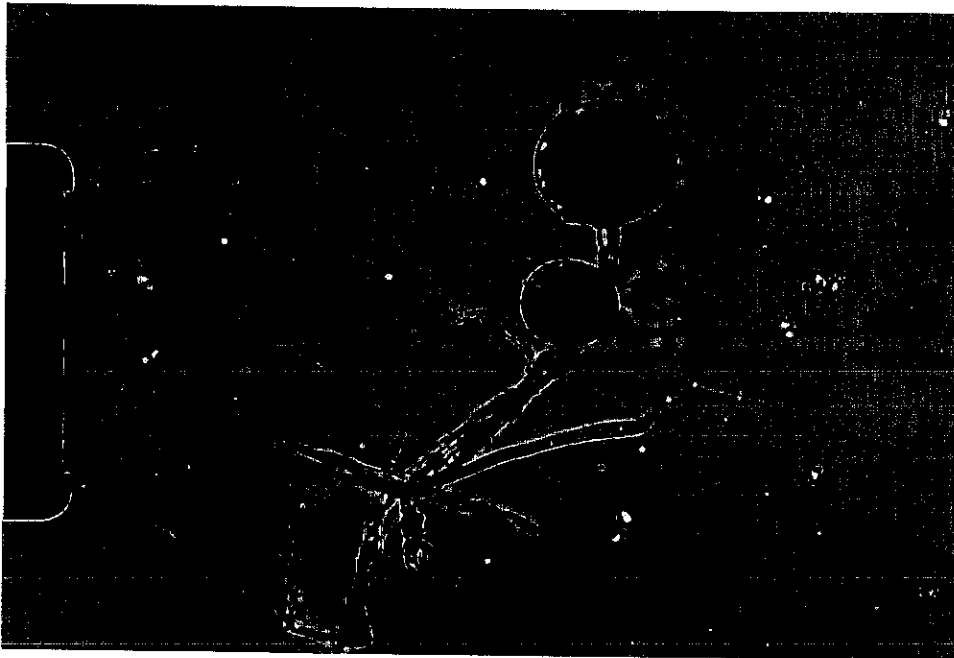


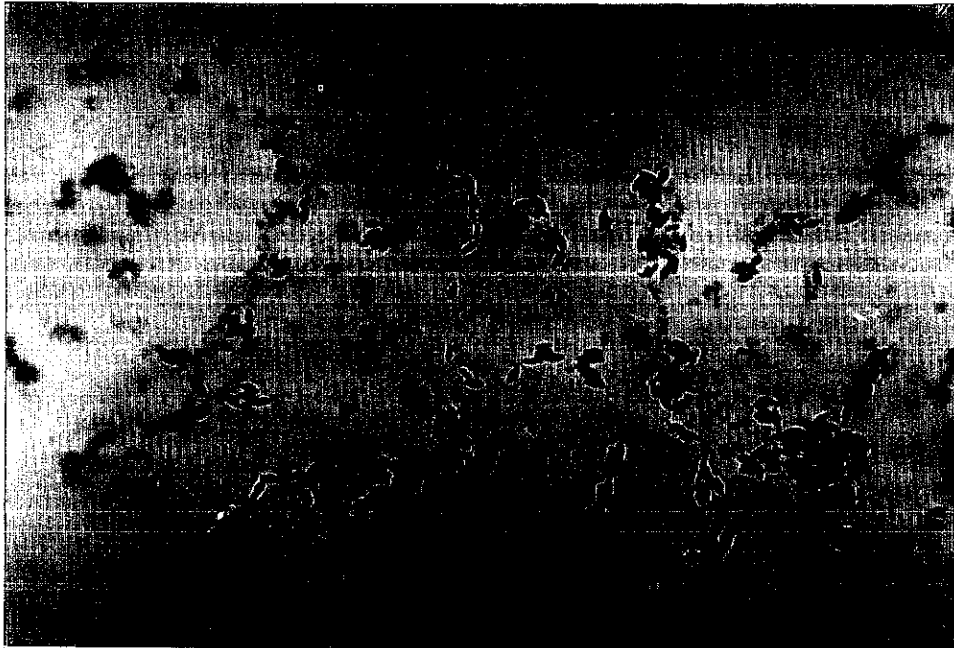
Lampiran 01. Foto-foto Penelitian



Gambar 06. Morfologi kapang *R. oligosporus* umur 72 jam pada mediun Potato Dekstroza Agar. Perbesaran mikroskop 100x.



Gambar 07. Morfologi kapang *R. oryzae* umur 72 jam pada mediun Potato Dekstroza Agar. Perbesaran mikroskop 100x.



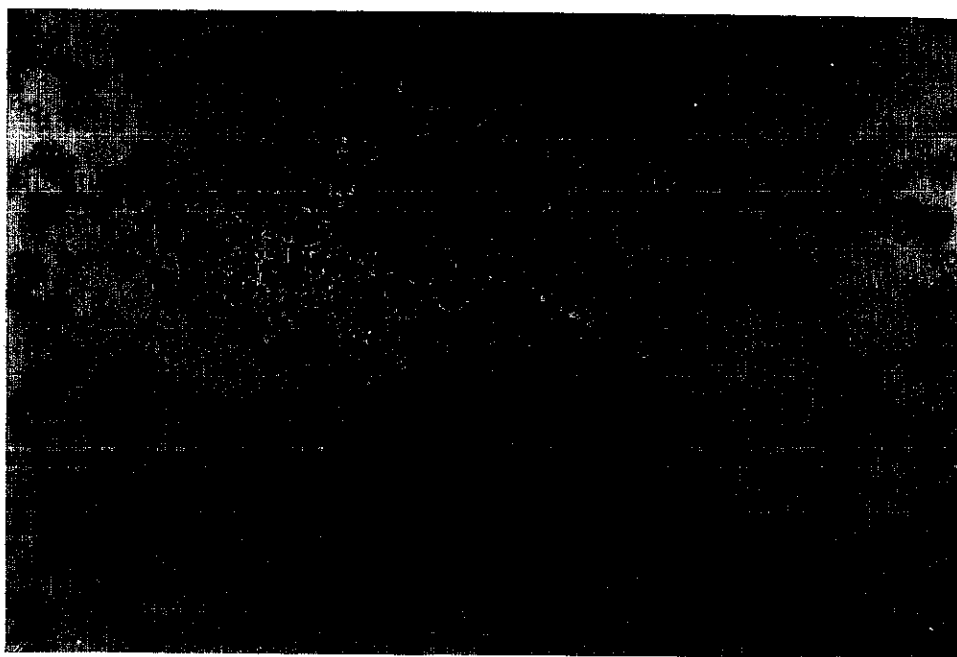
Gambar 08. Morfologi bakteri *B. alvei* umur 24 jam pada mediun Nutrien Agar. Perbesaran mikroskop 1000x dengan pengecatan Gram.



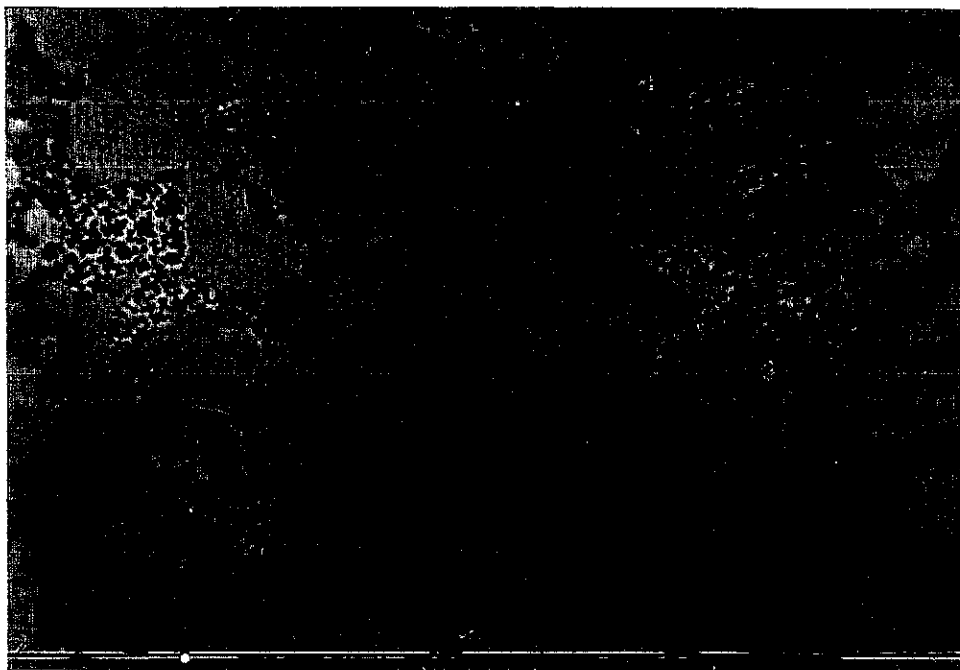
Gambar 09. Morfologi bakteri *B. coagulans* umur 24 jam pada mediun Nutrien Agar. Perbesaran mikroskop 1000x dengan pengecatan Gram.



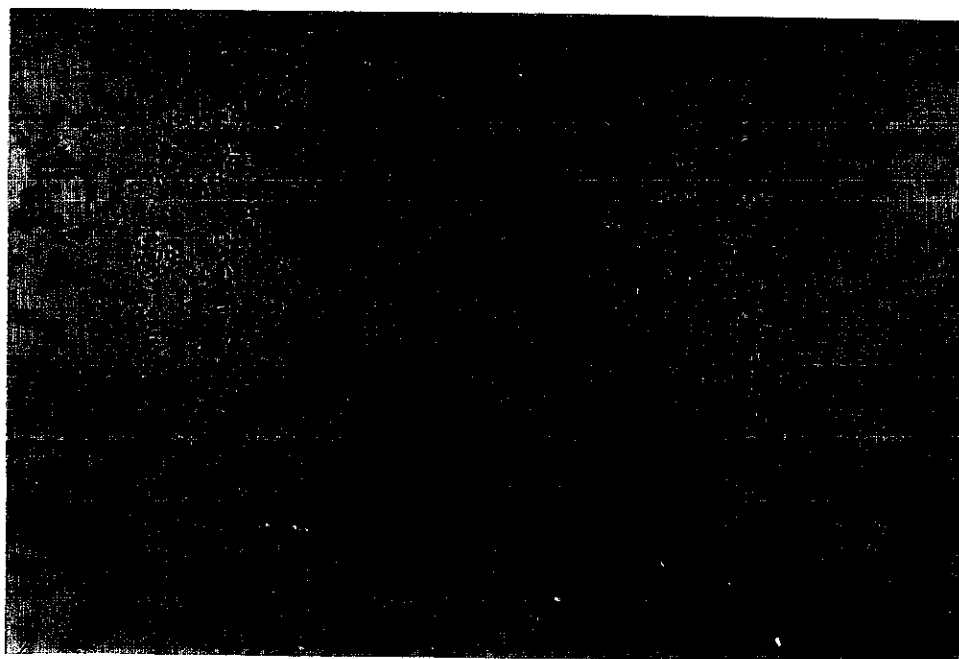
Gambar 10. Morfologi bakteri *C. Freundii* umur 24 jam pada mediun Nutrien Agar. Perbesaran mikroskop 1000x dengan pengecatan Gram.



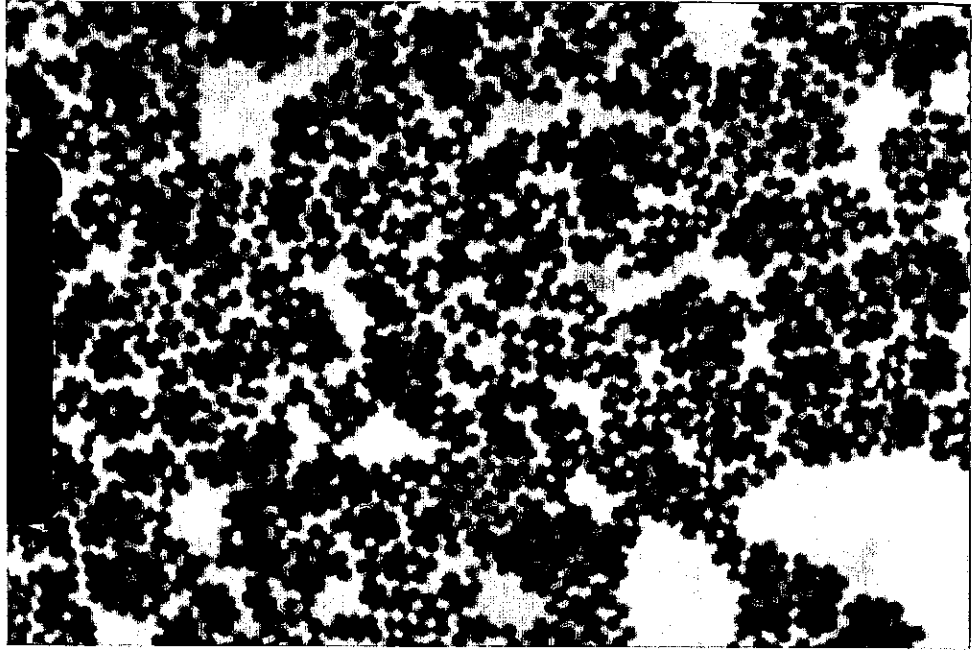
Gambar 11. Morfologi bakteri *E. aerogenes* umur 24 jam pada mediun Nutrien Agar. Perbesaran mikroskop 1000x dengan pengecatan Gram.



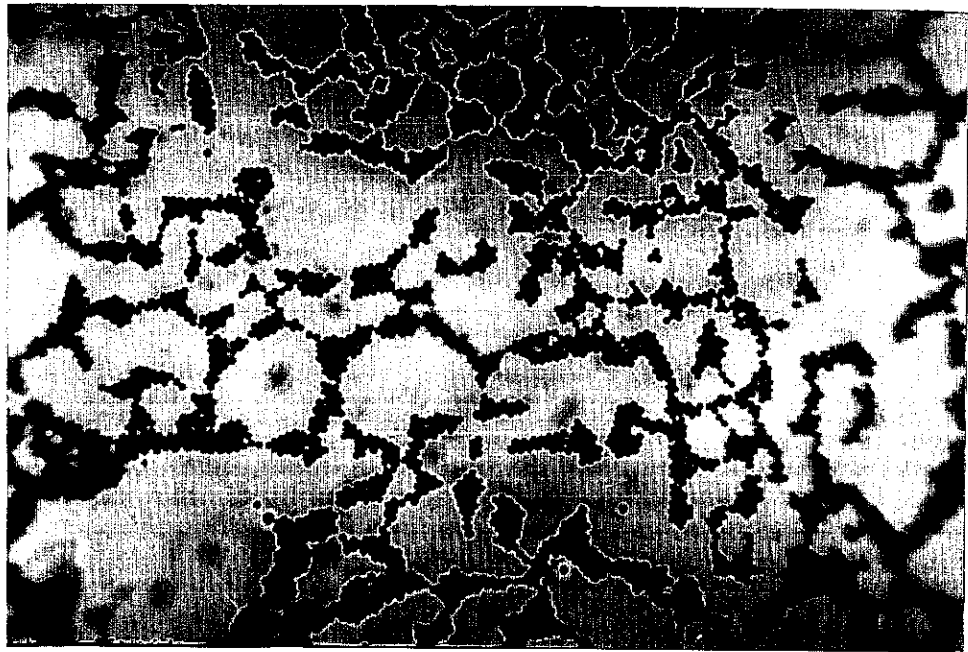
Gambar 12. Morfologi bakteri *E. cloacae* umur 24 jam pada mediun Nutrien Agar. Perbesaran mikroskop 1000x dengan pengecatan Gram.



Gambar 13. Morfologi bakteri *Serratia* sp. umur 24 jam pada mediun Nutrien Agar. Perbesaran mikroskop 1000x dengan pengecatan Gram.



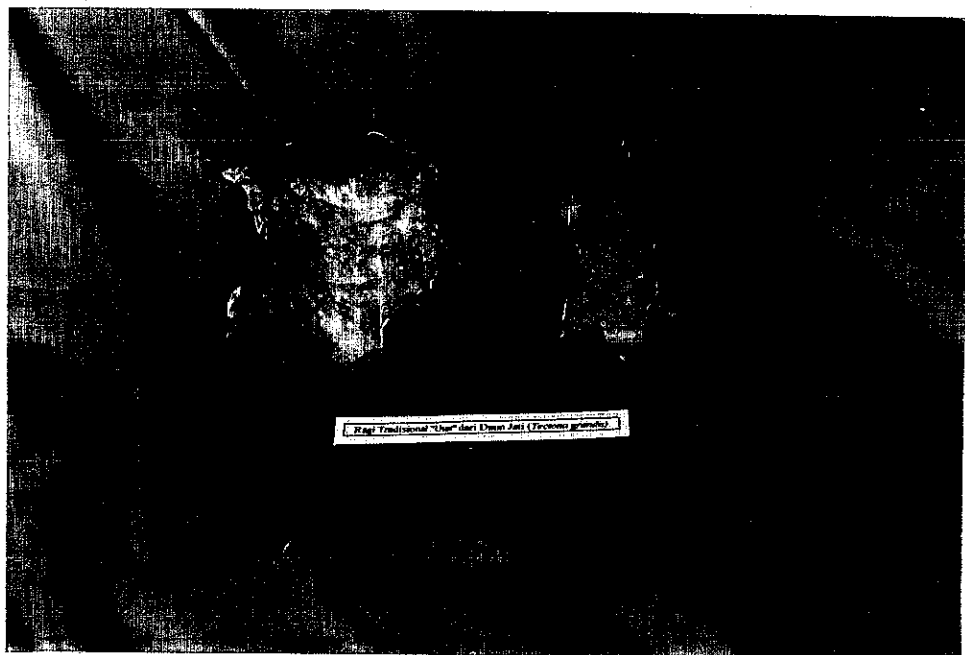
Gambar 14. Morfologi bakteri *M. sedentarius* umur 24 jam pada mediun Nutrien Agar. Perbesaran mikroskop 1000x dengan pengecatan Gram.



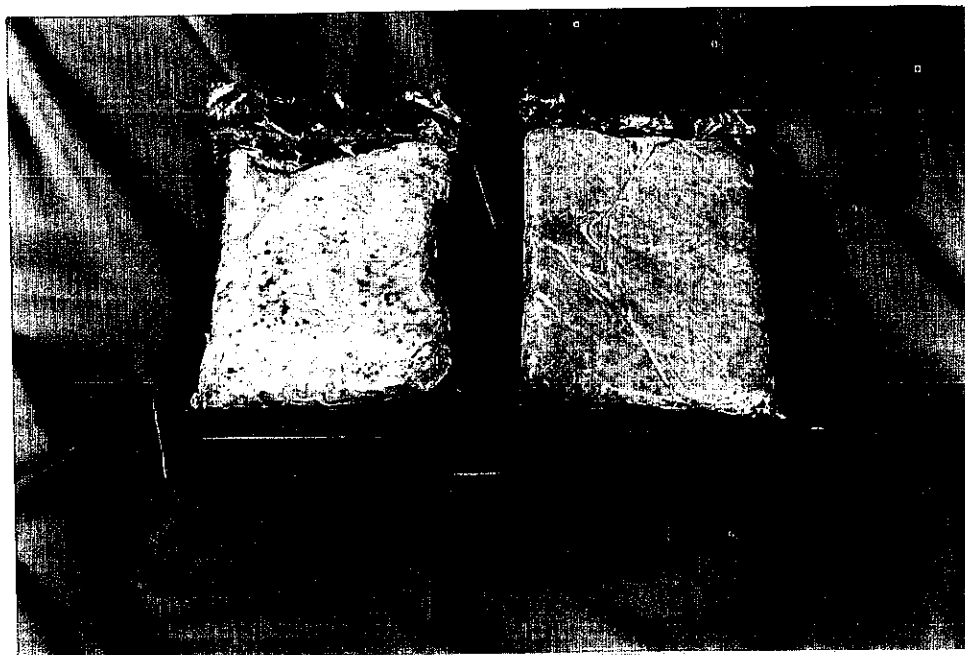
Gambar 15. Morfologi bakteri *S. aureus* umur 24 jam pada mediun Nutrien Agar. Perbesaran mikroskop 1000x dengan pengecatan Gram.



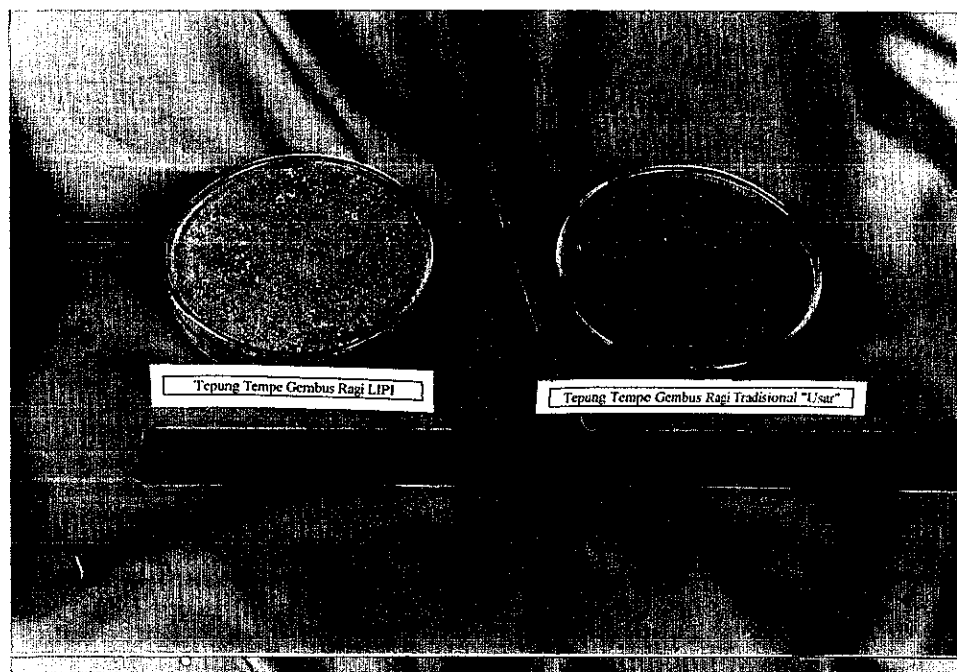
Gambar 16. Ragi LIPI dengan merk Raprima



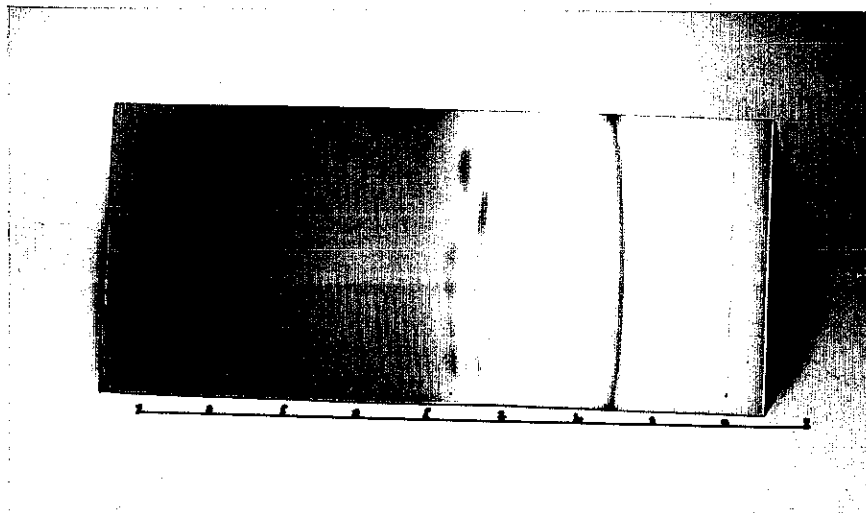
Gambar 17. Ragi usar dari daun Jati (*Tectona grandis*)



Gambar 18. Tempe gembus
A. Dibuat dengan ragi LIPI
B. Dibuat dengan ragi usar



Gambar 19. Tepung tempe gembus
A. Ragi LIPI
B. Ragi usar



Gambar 20. Contoh pelat silika yang disinari di bawah sinar UV

Lampiran 02. Klasifikasi dan Deskripsi Mikroba

02.1. Klasifikasi dari kapang isolat 1 adalah :

Regnum	: Mycota
Divisio	: Amastigomyceta
Subdivisio	: Zygomycotina
Classis	: Zygomycetes
Ordo	: Mucorales
Familia	: Mucoraceae
Genus	: <i>Rhizopus</i>
Spesies	: <i>Rhizopus oligosporus</i> .

Karakteristik *R. oligosporus* adalah : Koloni berwarna abu-abu muda kecoklatan. Sporangiofor dapat berdiri sendiri atau dalam kelompok yang terdiri 4 sampai 6, berdiri sebagai hifa berwarna subhialin sampai kecoklatan berlawanan dengan rhizoid yang sangat pendek, dindingnya halus atau kasar namun tipis, panjangnya sampai 1000 μm dan diameternya 10 - 18 μm . Sporangia berbentuk globose, pada saat masak berwarna hitam kecoklatan, diameternya 100 - 180 μm . Kolumela berbentuk globose atau subglobose dengan apofisis berbentuk corong. Sporangispora berbentuk tidak beraturan, dapat globose atau elipsoidal, dengan panjang 7 - 10 μm , berwarna kecoklatan dalam bentuk massa atau subhialin bila sendiri, dindingnya halus. Klamidospora terdapat dalam jumlah banyak, dapat dijumpai sendiri atau dalam bentuk rantai pendek, dengan warna yang lemah, dengan kandungan granular, terdapat pada hifa, sporangiofor dan sporangia, berbentuk globose, ellipsoidal dan silindrikal, berukuran 7 - 30 μm atau 12 - 45 x 7 - 35 μm . Temperatur optimum 30 - 35° C dengan suhu minimum 12° C dan

maksimum 42° C. Habitat diketahui dari Jepang, Cina dan Indonesia. Diisolasi dari tempe (Samson, dkk., 1984).

02.2. Klasifikasi dari kapang isolat 2 adalah :

Regnum : Mycota
Divisio : Amastigomyceta
Subdivisio : Zygomycotina
Classis : Zygomycetes
Ordo : Mucorales
Familia : Mucoraceae
Genus : *Rhizopus*
Spesies : *Rhizopus oryzae*

Adapun karakteristik *R. oryzae* adalah : Koloni berwarna keputihan dan menjadi abu-abu kecoklatan bila bertambah tua, dengan ketuinggian 10 mm. Stolon halus atau kasar namun tipis, hampir berwarna lemah sampai coklat kekuningan. Rhizoid kecoklatan, cabang berlawanan dengan sporangiofor atau sporangiofor berdiri langsung dari stolon tanpa rhizoid. Sporangiofor berdiri sendiri atau dalam kelompok yang terdiri sampai 5, kadang-kadang bercabang menjadi dua, dindingnya halus, panjangnya 150 - 2000 µm dan diameternya 6 - 14 µm. Sporangia berbentuk globose atau subglobose dengan dindingnya berduri, dapat menjadi coklat gelap sampai coklat kehitaman, diameternya 50 - 200 µm. Kolumela ovoid atau globose, diameternya 30 - 120 µm, dindingnya halus atau kasar namun tipis. Sporangiospora berbentuk globose, ovoid atau tidak beraturan, sering poligonal, bergaris, panjang 4 - 10 µm. Klamidospora berbentuk globose, diameternya 10 - 35 µm, berbentuk elipsoidal atau silindrikal, diameternya 8 - 13 x 16 -

24 μm . Temperatur optimum 30 - 35° C, minimum 5 - 7° C dan maksimum 44 - 49° C. Habitat diketahui tersebar luas di dunia, terutama lebih dulu terdapat pada daerah tropis dan subtropis. Diisolasi dari tanah, biji-bijian, kacang tanah, air tercemar, sayuran, dan buah-buahan yang membusuk (Samson, dkk., 1984).

02.3. Klasifikasi dari bakteri isolat 3 dan 4 adalah :

Divisio : Bacteria
Classis : Schizomycetes
Ordo : Eubacteriales
Family : Bacillaceae
Genus : Bacillus
Spesies : *B. alvei* dan *B. coagulans*

Bakteri genus Bacillus mempunyai karakteristik : Sel berbentuk batang lurus, berukuran 0,5 - 2,5 x 1,2 - 10 μm , dan sering tersusun berpasangan atau membentuk rantai. Pewarnaan Gram positif dan motil dengan flagela peritrikhous. Endospora berbentuk oval , kadang-kadang bulat atau silindrikal dan sangat resisten terhadap banyak kondisi yang tidak cocok (Krieg and Holt, 1984).

02.4. Klasifikasi dari bakteri isolat 1 adalah :

Divisio : Bacteria
Class : Schizomycetes
Ordo : Eubacteriales
Family : Enterobacteriaceae

Genus : Citrobacter
Spesies : *Citrobacter freundii*

Genus Citrobacter.

Bakteri Genus Citrobacter mempunyai karakteristik : Sel berbentuk batang, berdiameter 1 μm dan panjangnya 2 - 6 μm , sering dijumpai dalam keadaan sendirian dan berpasangan. Pewarnaan Gram menunjukkan Gram negatif. Selalu motil dengan adanya flagella peritrikous. Bersifat an aerobik fakultatif. Khemoorganotropik, memiliki dua jenis metabolisme yaitu respirasi dan fermentasi. Temperatur optimal 37° C. D-Glukosa dan karbohidrat dapat dikatabolis dengan menghasilkan asam dan gas. Oksidase negatif dan katalase positif, Voges-Proskauer negatif, dan dekarboksilase negatif. Mereduksi nitrat. Karbohidrat selalu terfermentasi termasuk diantaranya L-arabinosa, Sellobiososa, Gliserol, Maltosa, D-mannitol, L-rhamnosa, D-sorbitol, Trehalosa, dan D-xylosa. Terdapat dalam feses manusia dan hewan, kemungkinan sebagai penghuni normal usus (Krieg and Holt, 1984).

02.5. Klasifikasi dari bakteri isolat 8 dan 2 adalah :

Divisio : Bacteria
Class : Schizomycetes
Ordo : Eubacteriales
Family : Enterobacteriaceae
Genus : Enterobacter
Spesies : *E. aerogenes* dan *E. cloacae*

Genus *Enterobacter*

Bakteri Genus *Enterobacter* mempunyai karakteristik : Sel berbentuk batang, mempunyai ukuran lebar 0.6 - 1,0 μm dan panjang 1,2 - 3,0, bersifat Gram negatif. Motil dengan flagella peritrikhous kecuali *E. asburine*. An aerobik fakultatif dan khemoorganotropik, memiliki dua jenis metabolisme yaitu respirasi dan fermentasi. Temperatur optimal adalah 30 - 37° C. D-Glukosa dan karbohidrat lain dikatabolis dengan menghasilkan asam dan gas. Uji indol negatif. Sebagian besar uji Voges-Proskauer positif dan uji simmons sitrat positif. Reaksi metil merah bermacam-macam. Lisin negatif kecuali *E. gergoviae* dan ornitin positif kecuali *E. agglomerans*. Malonat selalu dimanfaatkan, gelatin menjadi cair secara lambat dalam 3 - 14 hari pada kebanyakan strain. H₂S, deoksiribonuklease dan lipase tidak dihasilkan. Karbohidrat terfermentasi oleh seluruh atau kebanyakan strain termasuk L-arabinosa, sellobiosa, maltosa, D-Mannitol, D-mannosa, salisin, dan trehalosa. Tersebar luas di alam, terdapat pada air segar, tanah, selokan, tumbuhan, sayuran, feses hewan dan manusia (Krieg and Holt, 1984).

02.6. Klasifikasi dari bakteri isolat 5 adalah :

Divisio	: Bacteria
Class	: Schizomycetes
Ordo	: Eubacteriales
Family	: Micrococcaceae
Genus	: Micrococcus
Spesies	: <i>Micrococcus sedentarius</i>

Genus *Micrococcus*

Bakteri Genus *Micrococcus* memiliki karakteristik : Sel berbentuk sferikal (bola), dengan diameter 0,5 - 2,0 μm , terdapat dalam berpasangan, empat-empat, atau berkelompok tidak teratur., tidak dalam susunan rantai. Gram positif. Jarang bersifat motil, tidak membentuk spora. Bersifat aerobik mutlak. Koloni selalu berpigmen kuning atau merah. Kemoorganotrop, dengan jenis metabolisme respiratori, sering diketahui menghasilkan sedikit atau tidak asam dari karbohidrat. Selalu tumbuh pada media sederhana. Katalase positif dan sering oksidase positif, meskipun lemah. Selalu halotoleran, tumbuh dengan 5% NaCl. Mengandung sitokrom dan resisten terhadap lisostapin. Temperatur optimum adalah 25 - 37° C. Terdapat pada kulit mamalia dan tanah tetapi umumnya terisolasi dari produk makanan dan udara (Krieg and Holt, 1984).

02.7. Klasifikasi dari bakteri isolat 7 adalah :

Divisio	: Bacteria
Class	: Schizomycetes
Ordo	: Eubacteriales
Family	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Serratia</i>
Spesies	: <i>Serratia</i> sp.

Genus *Serratia*

Karakteristik dari Genus *Serratia* adalah : Sel berbentuk batang, berdiameter 0,5 - 0,8 μm dan panjangnya 0,9 - 2,0 μm . Bersifat Gram negatif. Selalu motil dengan flagella peritrikhous. Bersifat an aerobik fakultatif dan kemoorganotropik, memiliki dua jenis metabolisme yaitu respirasi dan fermentasi. Tumbuh dengan baik pada suhu 30 - 37° C.

D-glukosa dan karbohidrat lain dikatabolis dengan menghasilkan asam dan sering menghasilkan gas. Uji indol negatif kecuali beberapa strain *S. odorifern*. Uji metil merah bervariasi. Uji Simmons sitrat positif, uji voges-proskauer selalu positif kecuali untuk *S. fonticola*. Kebanyakan spesies positif pada uji dekarboksilasi lisin, dihidrolase arginin negatif, dan dekarboksilasi ornitin positif. H₂S tidak dihasilkan, urea tidak dihidrolisis, malonat selalu tidak digunakan. Kebanyakan strains menghasilkan Dnase dan menghidrolisis minyak jagung. Gelatin selalu dihidrolisis. Mereduksi nitrat. Karbohidrat difermentasi oleh seluruh atau sebagian besar strain termasuk maltosa, D-mannitol, D-mannosa, salisin, sukrosa, dan trehalosa. Terdapat pada spesimen klinik manusia, tanah, air, permukaan tanaman, dan lingkungan lain, saluran pencernaan dari rodensia, dan insekta. *S. marcescens* adalah patogen penting pada manusia, menyebabkan septisemia dan infeksi saluran kencing (Krieg dan Holt, 1994).

02.8. Klasifikasi dari bakteri isolat 6 adalah :

Divisio : Bacteria
 Class : Schizomycetes
 Ordo : Eubacteriales
 Family : Micrococcaceae
 Genus : Staphylococcus
 Spesies : *Staphylococcus aureus*

Genus Stapylococcus

Bakteri Genus Stapylococcus memiliki karakteristik : Sel berbentuk sferikal (bola), dengan diameter 0,5 - 1,5 µm, terdapat dalam keadaan tunggal, berpasangan, atau berkelompok tidak teratur. Gram positif, bersifat tidak motil, tidak membentuk spora.

Bersifat aerobik fakultatif. Kemoorganotrop, dengan dua jenis metabolisme yaitu respirasi dan fermentasi. Koloni selalu 'opaque' dan dapat berpigmen putih atau krem dan kadang-kadang kuning sampai oranye. Katalase selalu positif, sitokrom ditampilkan tetapi oksidase selalunegatif. Nitrat sering direduksi menjadi nitrit. Dapat lisis dengan lisostapin tetapi tidak dengan lisozim. Selalu tumbuh dengan 10% NaCl. Temperatur optimum adalah 30 - 37° C. Utamanya berasosiasi pada kulit dan membran mukus vertebrata berdarah hangat tetapi sering terisolasi dari produk makanan, debu, dan air. Beberapa spesies merupakan patogen penting dari manusia dan hewan atau menghasilkan toksin ekstraseluler (Krieg and Holt, 1984).