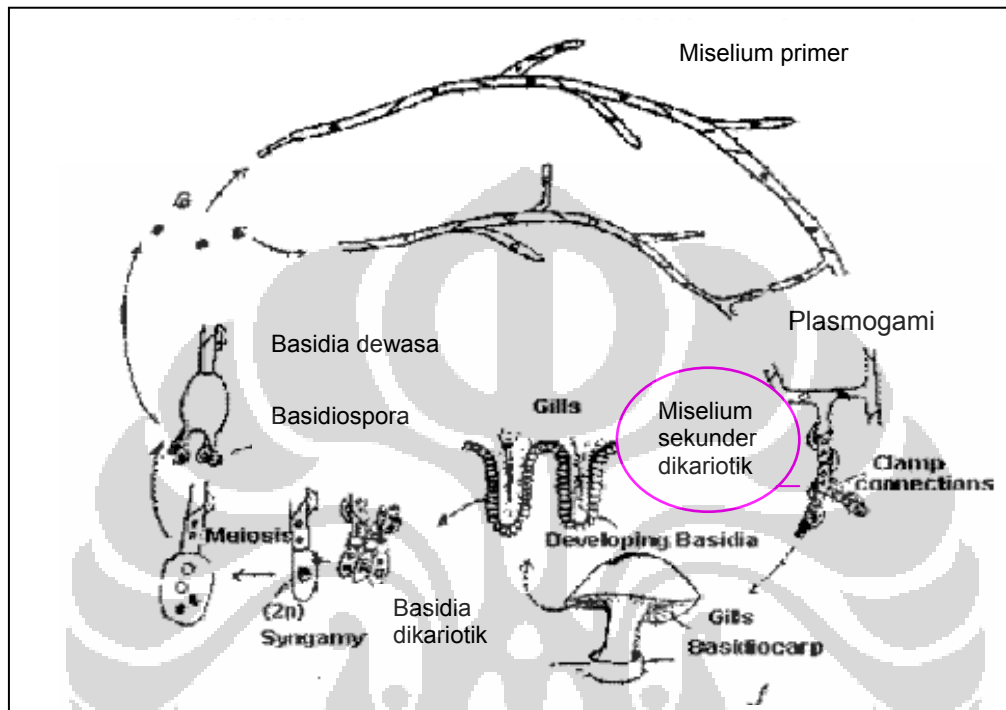


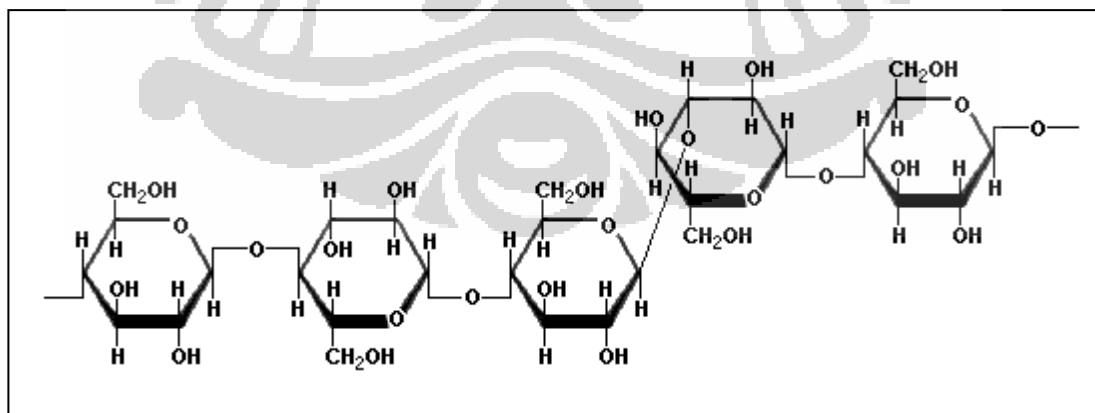
Gambar 1. Struktur badan buah jamur tiram [Sumber: Farabee 2001: 1.]



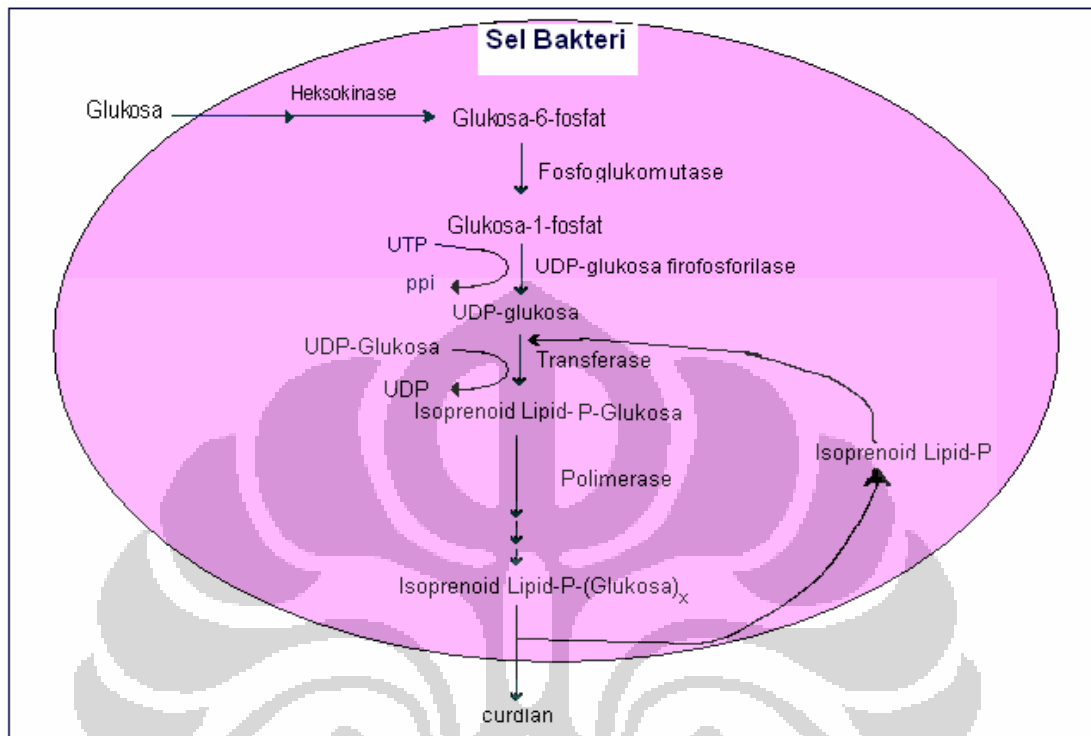
Gambar 2. Jamur tiram coklat



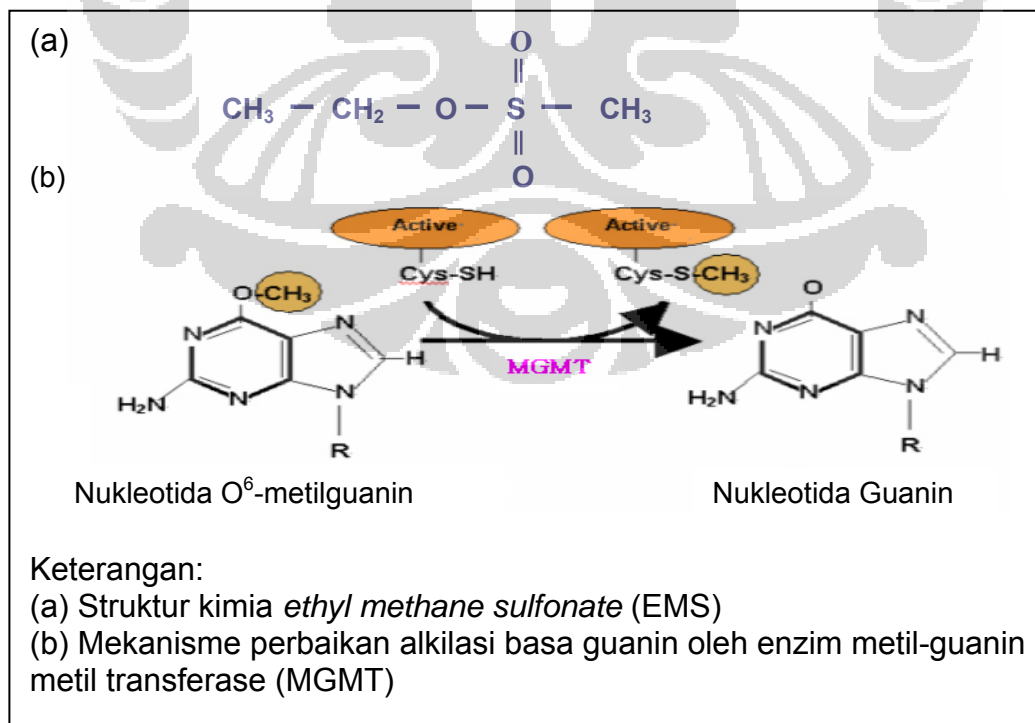
Gambar 3. Siklus hidup Basidiomycota [Sumber: University of Winnipeg 1999:1.]



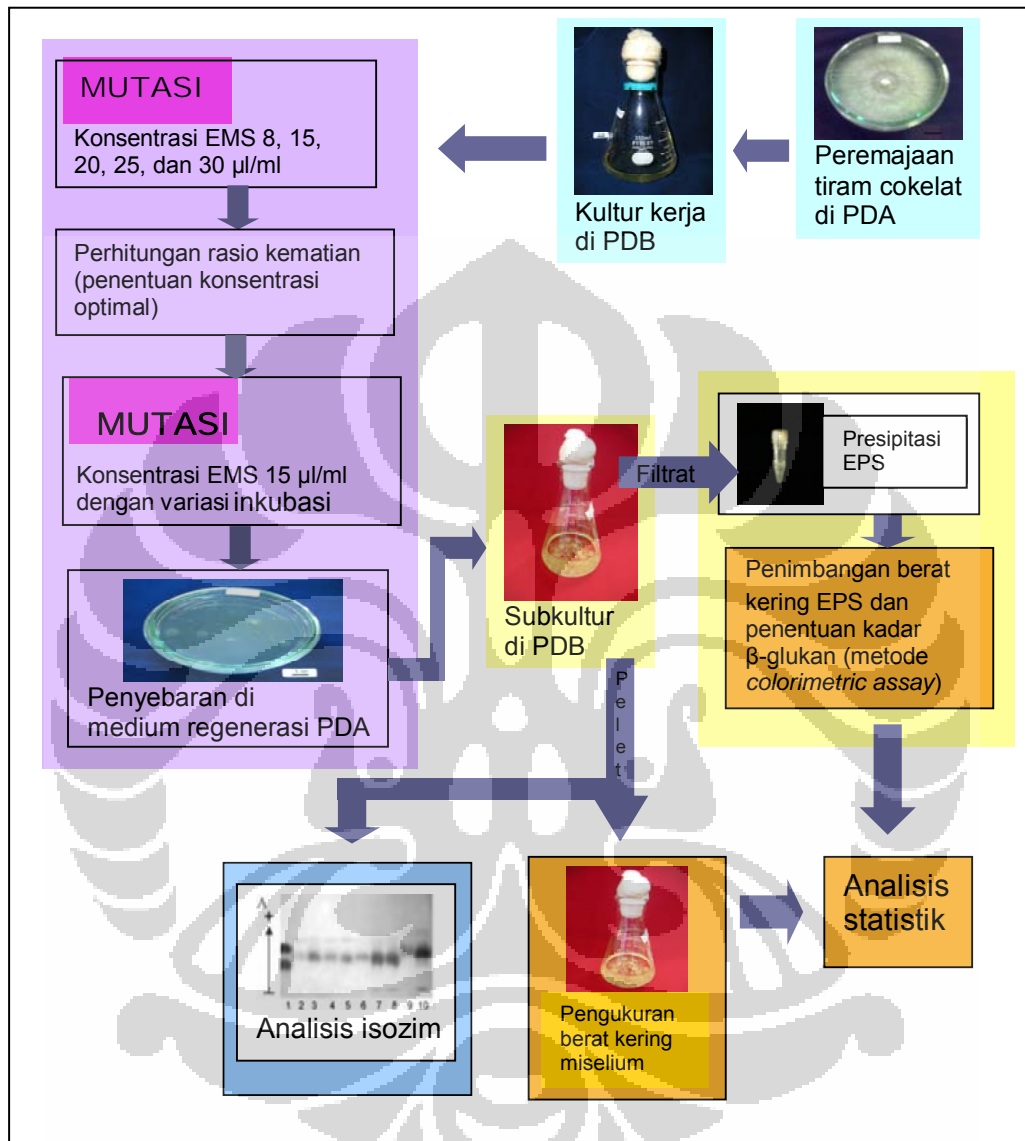
Gambar 4. Struktur kimia β -glukan [Sumber: Zamora 2005: 1.]



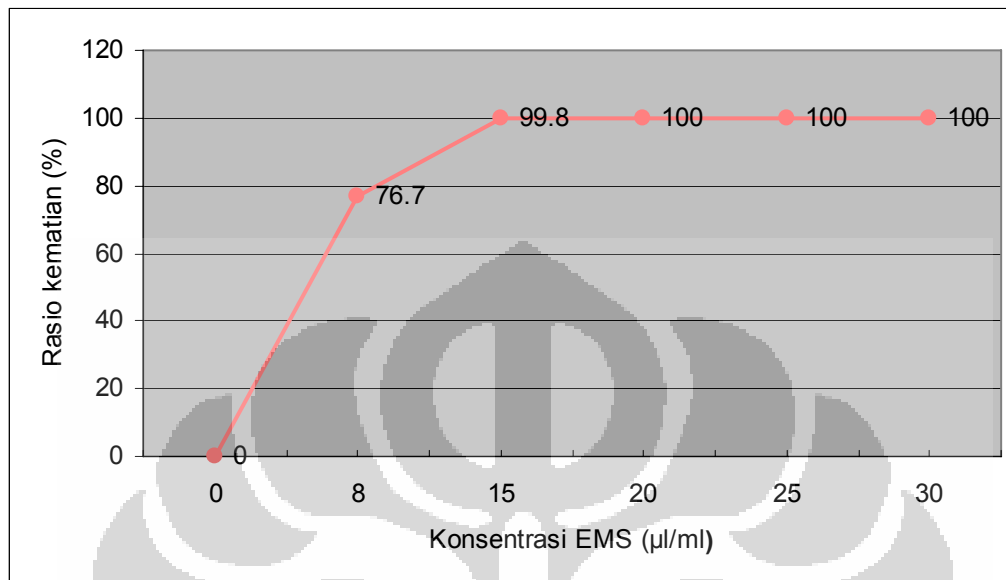
Gambar 5. Biosintesis *curdlan* [Sumber: Lee 1997: 141.]



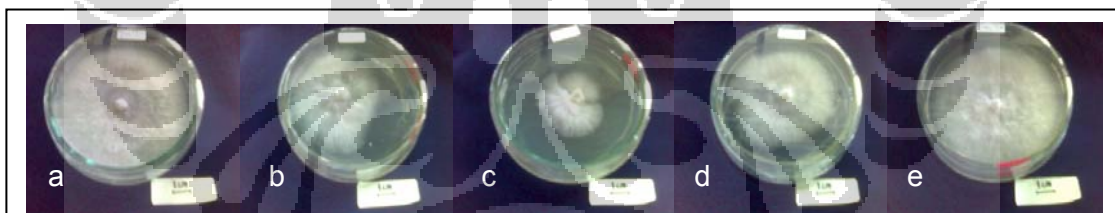
Gambar 6. Struktur kimia dan mekanisme perbaikan *ethyl methane sulfonate* (EMS) [Sumber: Snustad & Simmons 2003: 345; BMS-Korea 2000: 1.]



Gambar 7. Skema kerja penelitian secara umum



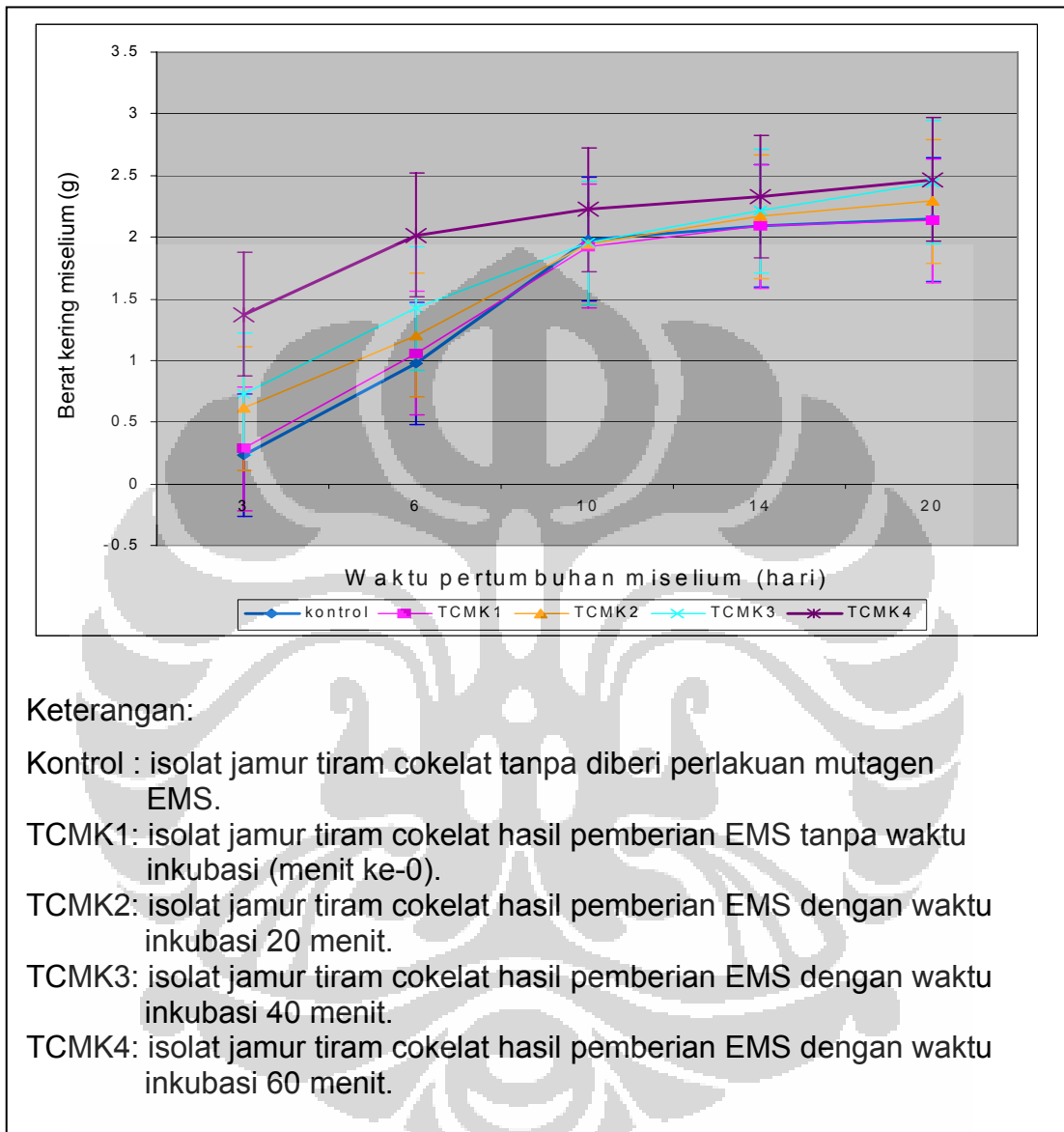
Gambar 8. Grafik persentase rerata rasio kematian jamur tiram coklat setelah perlakuan mutasi pada berbagai konsentrasi EMS dengan waktu inkubasi 60 menit



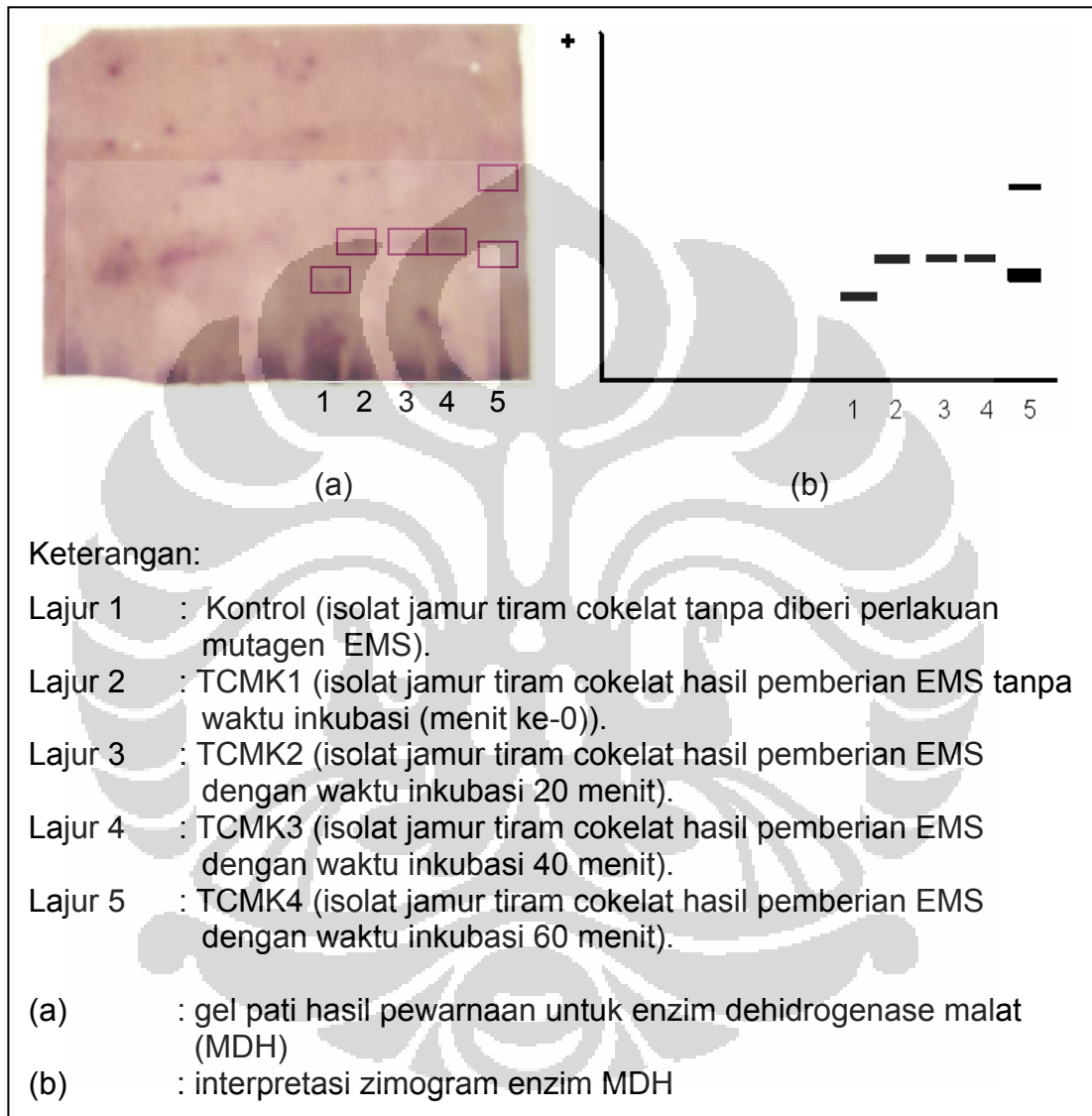
Keterangan:

- Kontrol : isolat jamur tiram coklat tanpa diberi perlakuan mutagen EMS.
- TCMK1: isolat jamur tiram coklat hasil pemberian EMS tanpa waktu inkubasi (menit ke-0).
- TCMK2: isolat jamur tiram coklat hasil pemberian EMS dengan waktu inkubasi 20 menit.
- TCMK3: isolat jamur tiram coklat hasil pemberian EMS dengan waktu inkubasi 40 menit.
- TCMK4: isolat jamur tiram coklat hasil pemberian EMS dengan waktu inkubasi 60 menit.

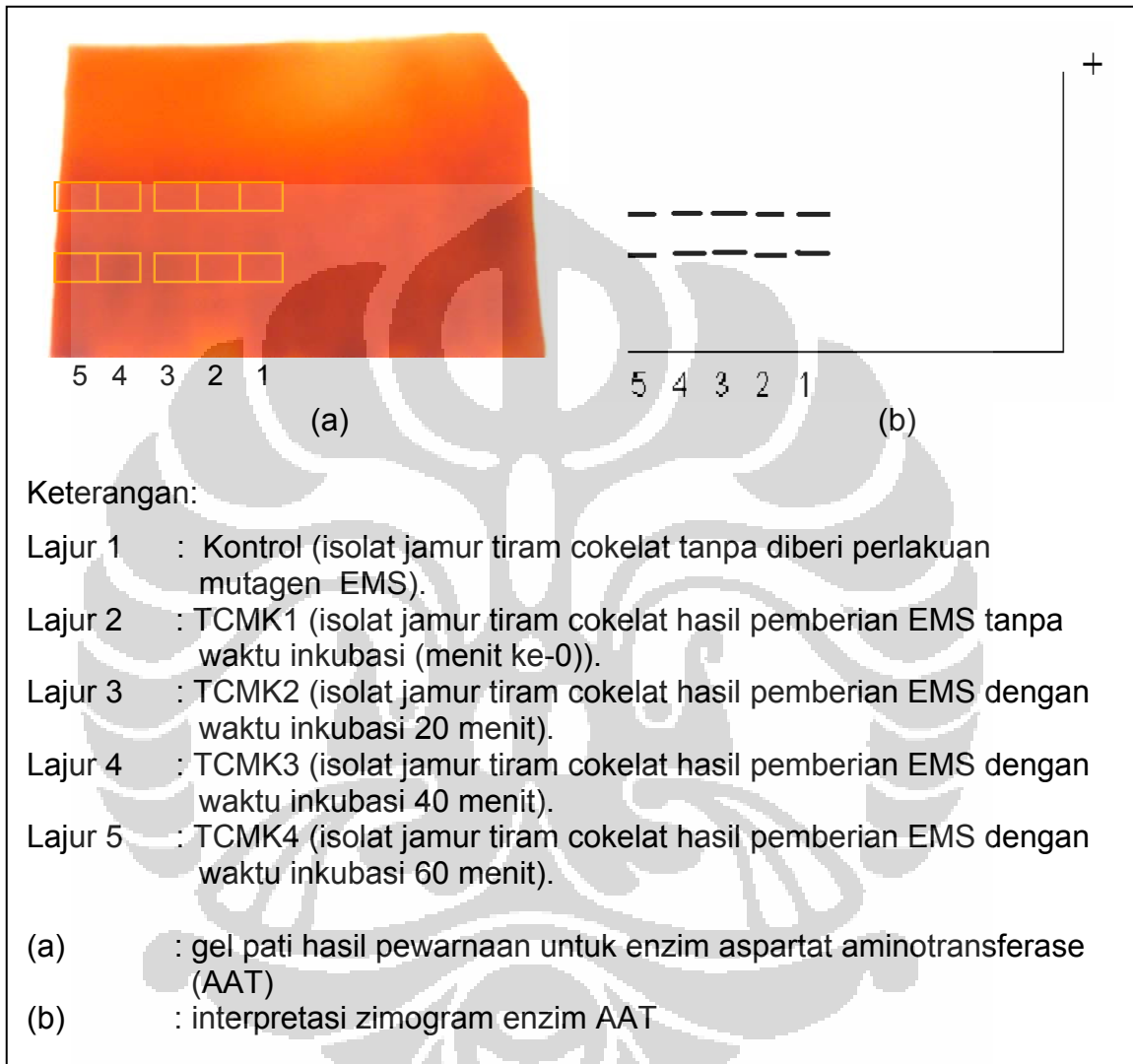
Gambar 9. Morfologi jamur tiram coklat kontrol dan isolat hasil perlakuan dengan mutagen EMS



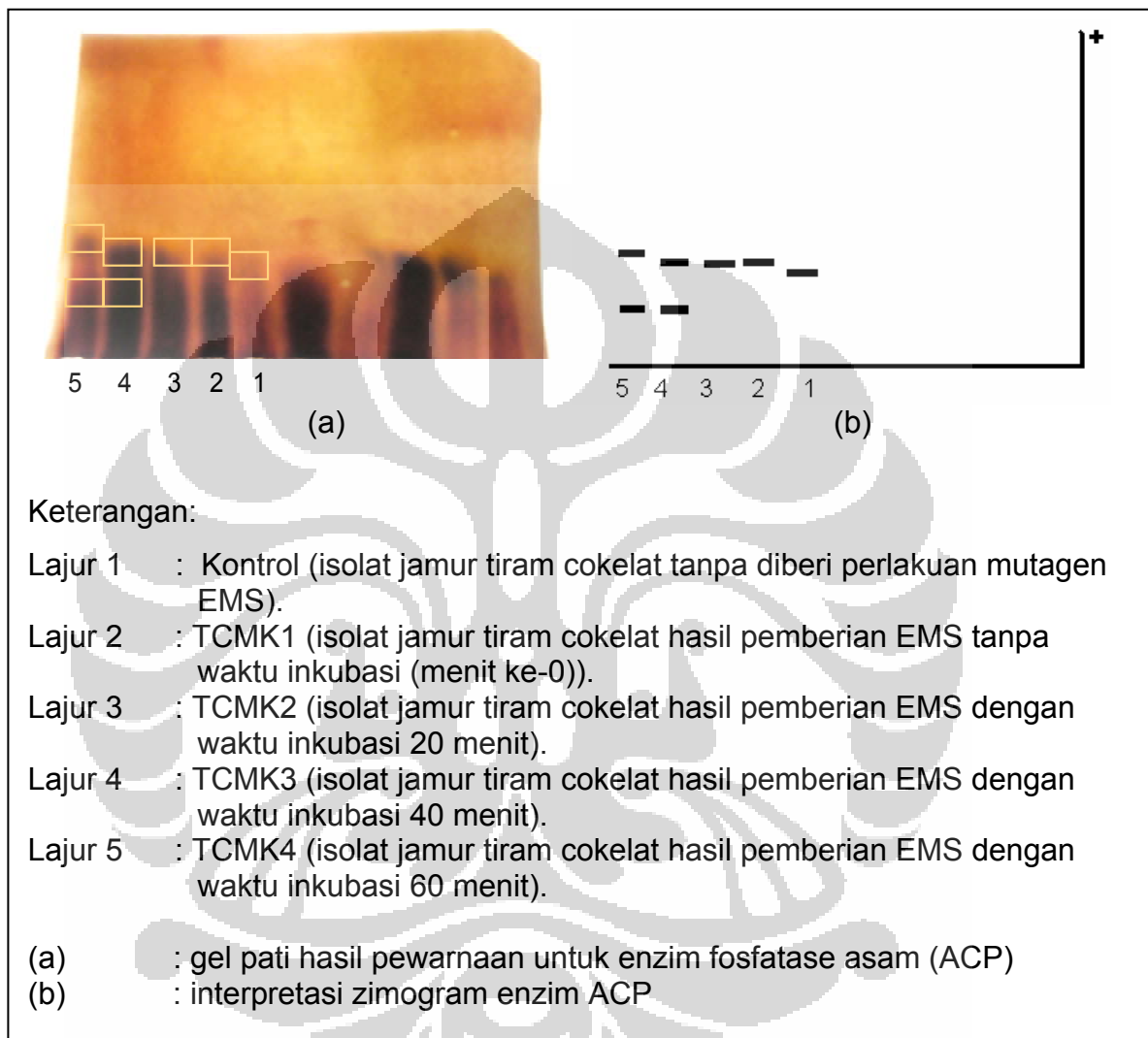
Gambar 10. Grafik berat kering miselium jamur tiram coklat selama 20 hari setelah pemberian mutagen EMS



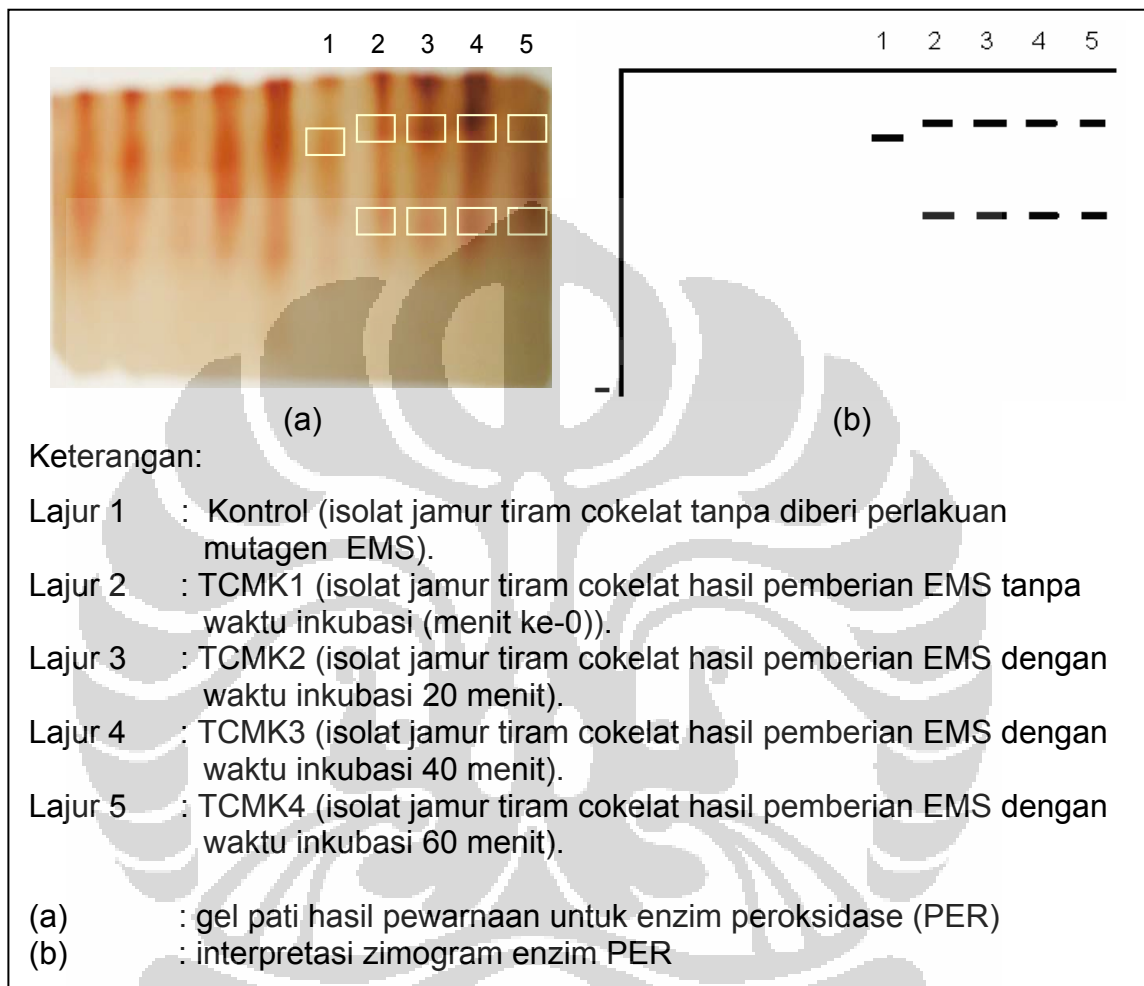
Gambar 11. Hasil elektroforesis gel pati enzim MDH jamur tiram cokelat



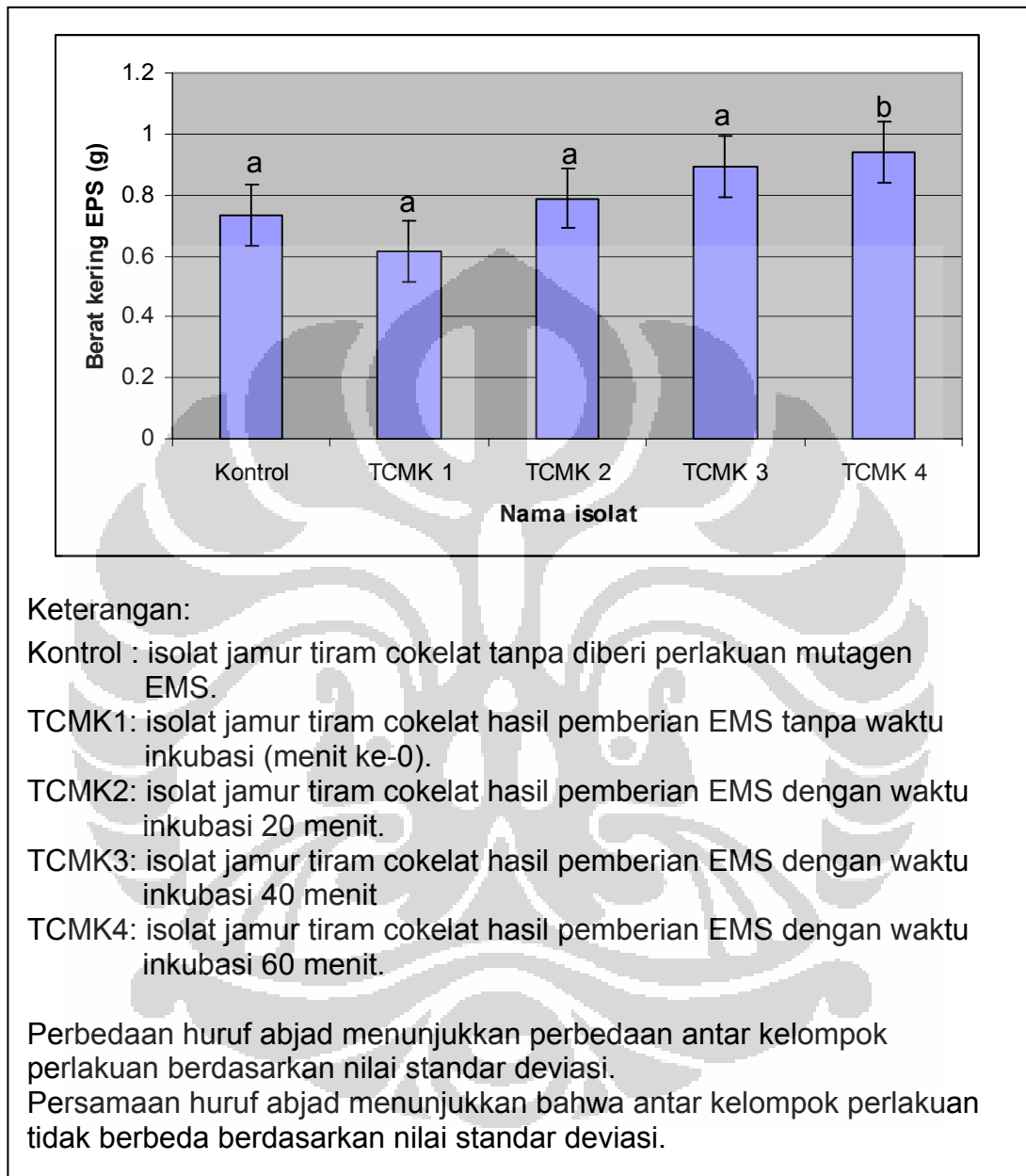
Gambar 12. Hasil elektroforesis gel pati enzim AAT jamur tiram cokelat



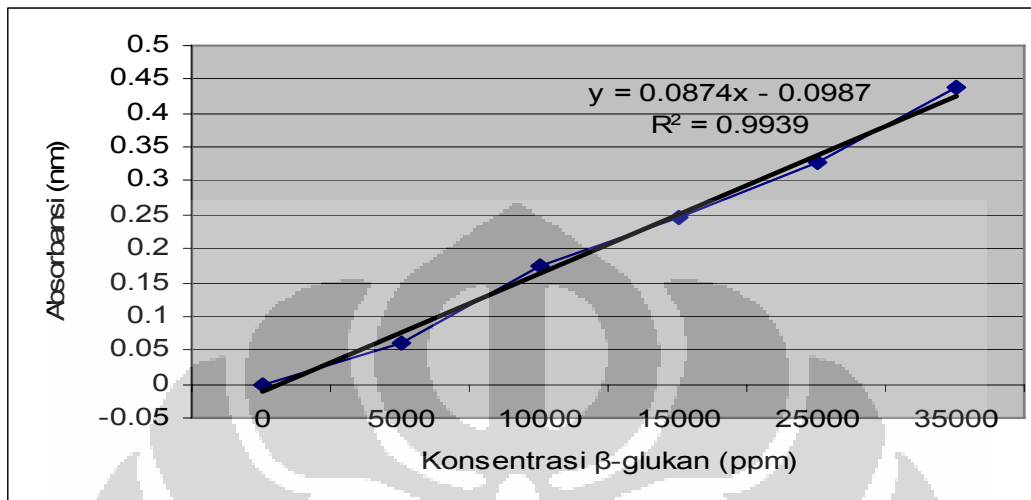
Gambar 13. Hasil elektroforesis gel pati enzim ACP jamur tiram coklat



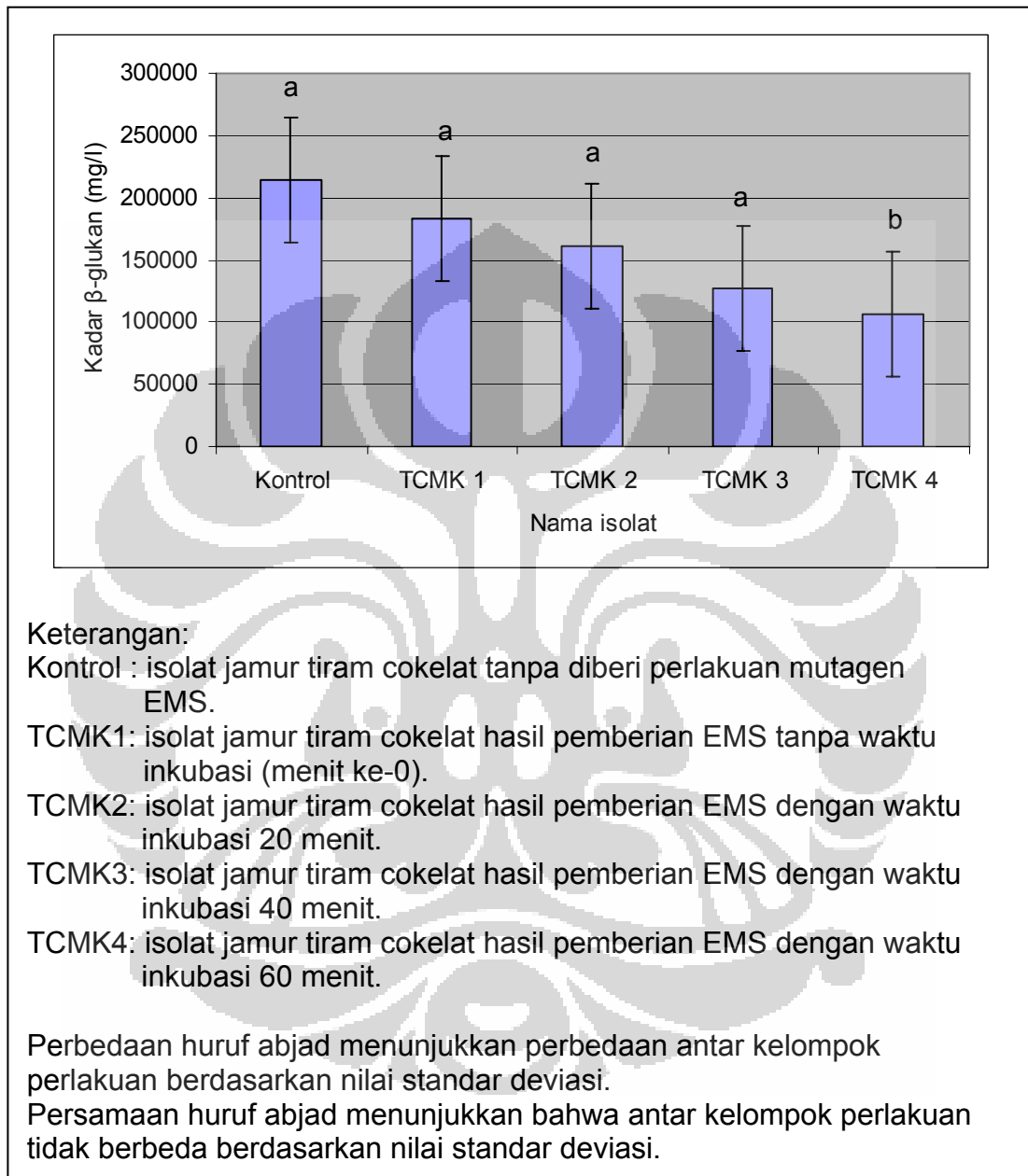
Gambar 14. Hasil elektroforesis gel pati enzim PER jamur tiram coklat



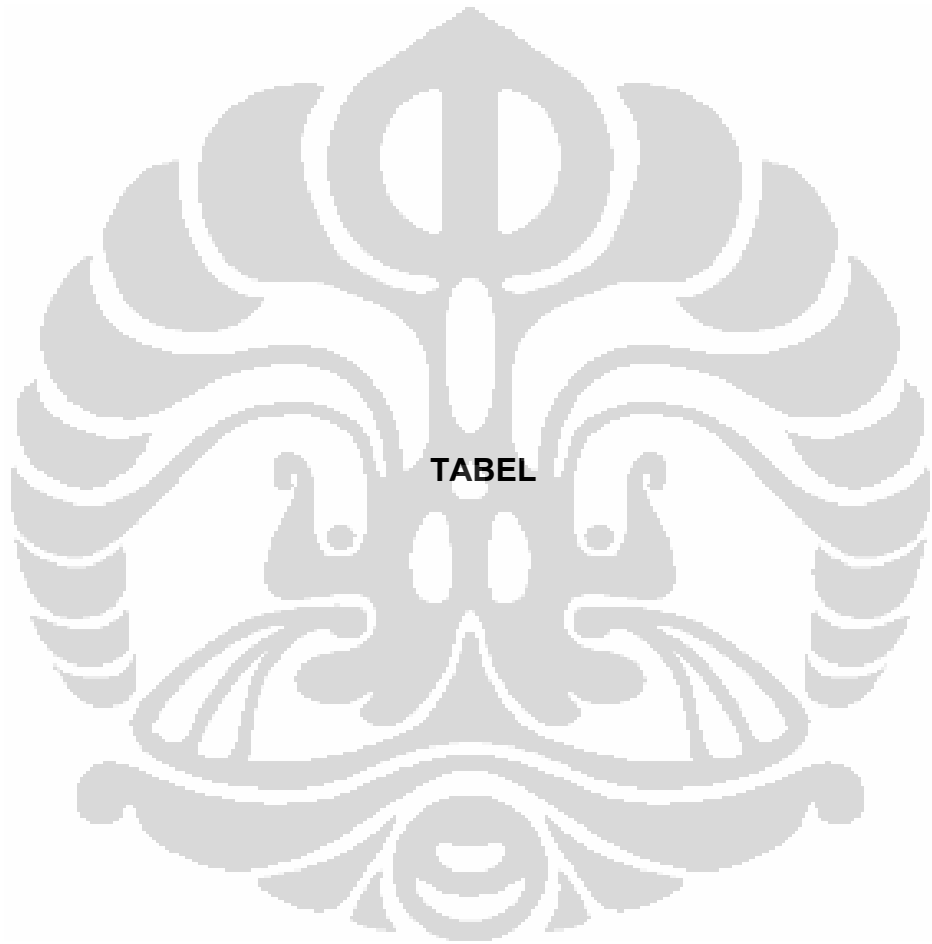
Gambar 15. Histogram berat kering EPS oleh jamur tiram coklat setelah perlakuan EMS



Gambar 16. Kurva standar β -glukan pada pengenceran 3,5% w/v



Gambar 17. Histogram kadar β -glukan yang merupakan komponen EPS dari jamur tiram coklat setelah perlakuan EMS



Tabel 1

Perlakuan mutasi tiram coklat pada berbagai konsentrasi EMS dengan waktu inkubasi 60 menit

| Konsentrasi EMS ($\mu\text{l/ml}$) | Pengenceran | | | Jumlah koloni (cfu/ml) | Rerata (cfu/ml) | Rasio kematian (%) |
|--------------------------------------|-------------|-----------|-----------|------------------------|-----------------|--------------------|
| | 10^0 | 10^{-1} | 10^{-2} | | | |
| 8 | 6 | 1 | 0 | 200 | 238 | 76,7 |
| | 8 | 2 | 0 | 273 | | |
| | 7 | 1 | 0 | 237 | | |
| 15 | 1 | 0 | 0 | 3 | 1 | 99,8 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Kontrol | 39 | 17 | 2 | 1.363 | 1.022 | 0 |
| | 24 | 18 | 0 | 680 | | |
| | 29 | 16 | 0 | 1.023 | | |

Keterangan:
cfu = *colony forming unit*

Tabel 2

Data berat kering miselium (g) jamur tiram coklat setelah perlakuan dengan mutagen EMS

| Hari ke- | Kontrol | | | | TCMK ₁ | | | | TCMK ₂ | | | | TCMK ₃ | | | | TCMK ₄ | | | |
|----------|---------|-------|-------|-----------|-------------------|-------|-------|-----------|-------------------|-------|-------|-----------|-------------------|-------|-------|-----------|-------------------|-------|-------|-----------|
| | U1 | U2 | U3 | \bar{x} | U1 | U2 | U3 | \bar{x} | U1 | U2 | U3 | \bar{x} | U1 | U2 | U3 | \bar{x} | U1 | U2 | U3 | \bar{x} |
| 3 | 0,241 | 0,228 | 0,226 | 0,232 | 0,324 | 0,296 | 0,241 | 0,287 | 0,686 | 0,612 | 0,544 | 0,614 | 0,785 | 0,845 | 0,541 | 0,727 | 1,733 | 1,251 | 1,136 | 1,373 |
| 6 | 1,008 | 0,953 | 0,964 | 0,975 | 1,116 | 1,035 | 1,019 | 1,057 | 1,223 | 1,135 | 1,254 | 1,204 | 1,547 | 1,284 | 1,441 | 1,424 | 2,135 | 1,932 | 1,984 | 2,017 |
| 10 | 1,985 | 1,951 | 2,012 | 1,983 | 1,982 | 1,876 | 1,914 | 1,924 | 1,983 | 1,945 | 1,912 | 1,946 | 1,988 | 1,897 | 1,974 | 1,953 | 2,426 | 2,417 | 2,098 | 2,223 |
| 14 | 2,114 | 2,089 | 2,074 | 2,092 | 2,092 | 2,103 | 2,065 | 2,087 | 2,354 | 2,129 | 2,015 | 2,166 | 2,315 | 2,145 | 2,174 | 2,211 | 2,651 | 2,260 | 2,224 | 2,378 |
| 20 | 2,184 | 2,132 | 2,116 | 2,144 | 2,156 | 2,184 | 2,102 | 2,135 | 2,451 | 2,23 | 2,183 | 2,289 | 2,538 | 2,315 | 2,482 | 2,445 | 2,680 | 2,350 | 2,398 | 2,476 |

Keterangan:

U1 :ulangan 1

U2 :ulangan 2

U3 :ulangan 3

 \bar{x} : rerata

Kontrol : isolat jamur tiram coklat tanpa diberi perlakuan mutagen EMS.

TCMK1: isolat jamur tiram coklat hasil perlakuan dengan mutagen EMS pada menit ke-0.

TCMK2: isolat jamur tiram coklat hasil perlakuan dengan mutagen EMS selama 20 menit.

TCMK3: isolat jamur tiram coklat hasil perlakuan dengan mutagen EMS selama 40 menit.

TCMK4: isolat jamur tiram coklat hasil perlakuan dengan mutagen EMS selama 60 menit.

Tabel 3

Hasil pengukuran berat kering EPS (g) tiram cokelat setelah perlakuan dengan mutagen EMS dengan variasi waktu inkubasi

| Ulangan | Kontrol | TCMK1 | TCMK2 | TCMK3 | TCMK4 |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0,696 | 0,618 | 0,817 | 0,887 | 0,924 |
| 2 | 0,751 | 0,606 | 0,809 | 0,901 | 0,946 |
| 3 | 0,759 | 0,623 | 0,799 | 0,898 | 0,953 |
| Total | 2,206 | 1,847 | 2,425 | 2,686 | 2,823 |
| Rerata | 0,735 | 0,614 | 0,789 | 0,895 | 0,941 |
| Standar deviasi | 0.034298 | 0.034298 | 0.034298 | 0.034298 | 0.034298 |

Tabel 4

Data kadar β -glukan (mg/l) pada EPS tiram cokelat setelah perlakuan dengan mutagen EMS pada variasi waktu inkubasi

| Ulangan | Kontrol | TCMK1 | TCMK2 | TCMK3 | TCMK4 |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 213323,8 | 185291,8 | 154056,1 | 111607,6 | 116012,6 |
| 2 | 212923,3 | 183289,5 | 172877,6 | 154456,5 | 115211,7 |
| 3 | 216127,0 | 181687,6 | 156058,4 | 116012,6 | 88781,5 |
| Total | 642374,1 | 550268,9 | 482992,1 | 382076,7 | 320005,8 |
| Rerata | 214124,7 | 183243,0 | 160997,3 | 127358,9 | 106668,6 |
| Standar deviasi | 1745.567 | 1745.567 | 1745.567 | 1745.567 | 1745.567 |

Tabel 5

Rekapitulasi hasil analisis isozim, produksi EPS, dan kadar β -glukan pada EPS jamur tiram coklat setelah perlakuan dengan mutagen EMS

| Isolat | Jumlah pita isozim | | | | Rerata berat kering EPS (g) | Rerata kadar β -glukan pada EPS (mg/l) |
|---------|--------------------|-----|-----|-----|-----------------------------|--|
| | MDH | AAT | ACP | PER | | |
| Kontrol | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,735 | 214124,7 |
| TCMK1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,614 | 183243,0 |
| TCMK2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,789 | 160997,3 |
| TCMK3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0,895 | 127358,9 |
| TCMK4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0,941 | 106668,6 |

Keterangan:

 = Perbedaan yang terbesar dibandingkan kontrol



Lampiran 1

Komposisi bahan kimia dari larutan, dapar, dan medium dalam penelitian

| Larutan/ dapar/ medium | Komposisi | Cara Pembuatan |
|---|--|--|
| Dapar fosfat 0,1 M pH 7,0 | 1,3799 g NaH_2PO_4 dan 1,7799 g Na_2HPO_4 | Sebanyak 1,3799 g NaH_2PO_4 dilarutkan dengan akuades hingga volume 100 ml (larutan A). Sebanyak 1,7799 g Na_2HPO_4 dilarutkan pula dengan akuades hingga volume 100 ml (larutan B). Larutan A sebanyak 92 ml dan larutan B sebanyak 8 ml dicampurkan. pH larutan diukur dengan menggunakan pH meter hingga mencapai pH 7,0 kemudian dapar disimpan pada suhu ruang. |
| Dapar pengekstrak | 0,07045 g 10 mM L-asam askorbat, 0,1939 g 40 mM L-sistein, 0,25 g PVP-40, 0,12 ml Triton-X-100, 40 ml akuades, 0,1 M $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ | Sebanyak 0,07045 g 10 mM L-asam askorbat, 0,1939 g 40 mM L-sistein, 0,25 g PVP-40, dan 0,12 ml Triton-X-100 dilarutkan ke dalam 40 ml akuades. Setelah homogen larutan ditambahkan 0,1 M $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ sampai pH mencapai pH 7,0. |
| Dapar gel | 1,048 g 5 mM L-histidin monohidrat, 1 l akuades | Sebanyak 1,048 g 5 mM L-histidin monohidrat dilarutkan ke dalam 1 l akuades, kemudian pH diatur hingga mencapai pH 6,0 |
| Dapar elektroda | 10,5507 g 50 mM asam sitrat monohidrat, 18,1650 g 150 mM tris-hidroksimetil aminometan, 1 l akuades | Sebanyak 10,5507 g 50 mM asam sitrat monohidrat dan 18,1650 g 150 mM tris-hidroksimetil aminometan dilarutkan ke dalam 1 l akuades, kemudian pH diatur hingga bernilai pH 6,0. |
| Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,4 M | 1,23 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dan 50 ml akuades | Sebanyak 1,23 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ditambahkan akuades hingga volume akhir 50 ml. |
| Pewarna Peroksidase (PER) | 50 mg CaCl_2 , 50 mg 3-amino-9-etilkarbasol, 0,5 ml H_2O_2 3%, 5 ml | Sebanyak 50 mg CaCl_2 , 50 mg 3-amino-9-etilkarbasol, 0,5 ml H_2O_2 3%, dan 5 ml aseton dimasukkan ke dalam 100 ml 50 mM natrium asetat |

| | | |
|--|---|--|
| | aseton, 100 ml 50 mM natrium asetat pH 5,0 | pH 5,0, kemudian diaduk hingga homogen. |
| Pewarna Aspartat Aminotransferase (AAT) | Larutan substrat AAT 50 ml, <i>Fast Blue BB salt</i> 50 mg (1ml), H ₂ O 800 ml, asam α -ketoglutarat 292 mg, L-asam aspartat 1,07 g, PVP-40 4 g, garam EDTA. Na ₂ 4 mg, Na ₂ H ₂ PO ₄ 11,36 g | Sebanyak 50mg Garam <i>Fast Blue BB</i> ditambahkan ke dalam 800 ml H ₂ O, kemudian dimasukkan asam α - ketoglutarat 292 mg, L-asam aspartat 1,07 g, PVP-40 4 g, garam EDTA. Na ₂ 4 mg, Na ₂ H ₂ PO ₄ 11,36 g. Larutan selanjutnya ditambahkan ke dalam 50 ml larutan substrat AAT. |
| Pewarna Dehidrogenase Malat (MDH) | 10 mg NAD, 150 mg asam malik, 10 mg NBT, 2 mg PMS, dan 50 ml 100 mM Tris-HCl pH 8,5 | Sebanyak 10 mg NAD, 150 mg asam malik, 10 mg NBT, dan 2 mg PMS dilarutkan ke dalam 50 ml 100 mM Tris-HCl pH 8,5, kemudian diaduk hingga homogen. |
| Pewarna Fosfatase Asam (ACP) | 50 mg Na-1-naftil asam fosfatase, 50 mg MgCl ₂ , 50 mg <i>fast Garnet GBG salt</i> , dan 100 ml 50 mM Na-asetat pH 5,0 | Sebanyak 50 mg Na-1-naftil asam fosfatase, 50 mg MgCl ₂ , dan 50 mg <i>fast Garnet GBG salt</i> dilarutkan ke dalam 100 ml 50 mM Na-asetat pH 5,0 hingga homogen. |
| <i>Potato dextrose agar</i> (PDA) | 30 g bubuk PDA | Bahan dilarutkan dengan akuades hingga volume 1 l. Larutan diaduk dengan pengaduk berkecepatan 250 rpm pada suhu 150° C. pH diatur hingga pH 5,6. Sterilisasi dilakukan dengan autoklaf suhu 121° C selama 15 menit. Setelah larutan dingin, ditambahkan kloramfenikol dan siap dituang ke dalam petri steril |
| <i>Potato dextrose broth</i> (PDB) | 24 g bubuk PDB | Bahan dilarutkan dengan akuades hingga volume 1 l lalu diaduk menggunakan pengaduk dengan kecepatan 250 rpm suhu 150° C, setelah larutan homogen dituang ke erlenmeyer hingga 1/10 volume. Sterilisasi dilakukan dengan autoklaf suhu 121° C selama 15 menit. |

[Sumber: Wendel & Weeden 1989: 18--30; Gandjar *dkk.* 1992: 80]

Lampiran 2

Penentuan nilai rasio kematian jamur tiram coklat setelah mutasi pada berbagai konsentrasi EMS

Tujuan:

Menentukan nilai rasio kematian jamur tiram coklat setelah perlakuan mutasi pada berbagai konsentrasi EMS.

Rumus:

Rasio kematian (%) =

$$\frac{\Sigma \text{koloni sebelum perlakuan} - \Sigma \text{setelah perlakuan EMS}}{\Sigma \text{koloni sebelum perlakuan}} \times 100\%$$

(Bauman 2004: 227)

Contoh perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Rasio kematian setelah pemberian EMS } 8 \mu\text{l} &= \frac{1022 - 73}{1022} \times 100\% \\ &= 92,9\% \end{aligned}$$

Lampiran 3

Pembuatan larutan β -glukan**Tujuan:**

Membuat larutan β -glukan dari larutan β -glukan standar dengan pengenceran 3,5% w/v.

Rumus:

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

Keterangan: M : Konsentrasi larutan

V : Volume larutan

Contoh perhitungan:

Larutan β -glukan 3,5% w/v = 35.000 ppm

Pengenceran: $35.000 \text{ ppm} \cdot x = 5.000 \text{ ppm} \cdot 1 \text{ ml}$

$$x = 0,143 \text{ ml}$$

Sebanyak 1 ml larutan β -glukan 5.000 ppm dibuat dengan menambahkan 0,857 ml akuades ke dalam 0,143 ml larutan β -glukan 3,5% w/v.

Lampiran 4

Penentuan kadar β -glukan dari ekstrak EPS

Tujuan:

Menentukan kadar β -glukan (ppm) pada ekstrak EPS dengan persamaan kurva standar β -glukan murni (*barley*) menggunakan reagen *congo red* $2 \cdot 10^{-4}$ M senilai $y = 0,0874x - 0,0987$.

Rumus:

$$\text{Kadar } \beta\text{-glukan (x)} = \frac{\text{Absorbansi (y)} + 0,0987}{0,0874} \times \text{pengenceran}$$

Contoh perhitungan:

Absorbansi (OD) EPS tiram putih kontrol = 0,434

Pengenceran = 3,5% w/v = 35.000 ppm

$$\text{Kadar } \beta\text{-glukan} = \frac{0,434 + 0,0987}{0,0874} \times 35.000$$

$$= 213323,8 \text{ ppm}$$

Lampiran 5

Uji Shapiro-Wilk untuk mengetahui normalitas distribusi data berat kering miselium jamur tiram coklat menggunakan program SPSS versi 12.0

Tujuan:

Sebagai prasyarat uji analisis variansi

Hipotesis:

Ho: Data berdistribusi normal

Ha: Data tidak berdistribusi normal

Statistika pengujian:

$$W_{\text{hitung}} = \frac{\left[\sum_{i=1}^k a_i (X^{(n-i+1)} - X^{(i)}) \right]^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Keterangan:

n = jumlah data

X_i = nilai data

\bar{X} = nilai rata-rata sampel

k = setengah jumlah data

a_i = nilai koefisien tabel Shapiro-Wilk dengan N = 36

$X^{(n-i+1)} - X^{(i)}$ = nilai selisih antara data terbesar dengan data terkecil

(Conover 1980: 363--365, 467)

Kriteria pengujian:

H_0 diterima jika $W_{hitung} > W_{tabel}$ (derajat bebas (db) = jumlah data = 3; untuk $\alpha = 0,05$; db = 3, maka $W_{tabel} = 0,767$).

(Conover 1980: 468)

Hasil perhitungan:

W_{hitung} isolat kontrol = 0,768

W_{hitung} isolat TCMK1= 0,797

W_{hitung} isolat TCMK2= 0,875

W_{hitung} isolat TCMK3= 0,897

W_{hitung} isolat TCMK4= 0,900

Kesimpulan:

Data berat kering miselium jamur tiram cokelat berdistribusi normal.

Lampiran 6

Uji Levene untuk mengetahui homogenitas varians data berat kering EPS jamur tiram coklat menggunakan program SPSS versi 12.0

Tujuan:

Sebagai prasyarat uji analisis variansi

Hipotesis:

Ho: Data bervariasi homogen

Ha: Data tidak bervariasi homogen

Taraf nyata:

Untuk $\alpha = 0,05$; $db_1 = 4$ dan $db_2 = 10$

Kriteria & hasil pengujian:

Ho diterima jika $-p > \alpha$

$F_{hitung} = 3,557$; $-p = 0,011$

Kesimpulan:

Data berat kering miselium jamur tiram coklat bervariasi homogen.

Lampiran 7

Uji ANOVA dua faktor terhadap data berat kering miselium jamur tiram
cokelat menggunakan program Microsoft Office Excel 2003

Tujuan:

Untuk mengetahui adanya pengaruh faktor perlakuan (waktu inkubasi mutagen) dan faktor waktu inkubasi miselium (hari) pada penimbangan berat kering miselium jamur tiram cokelat.

Hipotesis:

Ho (A): tidak ada pengaruh perbedaan perlakuan terhadap produksi berat kering miselium jamur tiram cokelat.

Ha (A): ada pengaruh perbedaan perlakuan terhadap produksi berat kering miselium jamur tiram cokelat.

Ho (B): tidak ada pengaruh perbedaan waktu inkubasi miselium terhadap produksi berat kering miselium jamur tiram cokelat.

Ha (B): ada pengaruh perbedaan waktu inkubasi miselium terhadap produksi berat kering miselium jamur tiram cokelat.

Ho (C): tidak ada pengaruh perbedaan perlakuan dan waktu inkubasi miselium terhadap produksi berat kering miselium jamur tiram cokelat.

Ha (C): ada pengaruh perbedaan perlakuan dan waktu inkubasi miselium terhadap produksi berat kering miselium jamur tiram cokelat.

Statistika pengujian:

$$\sum Y^2 = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n Y_{ijk}^2, \text{ dengan } db = abn$$

$$J_{i00} = \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n Y_{ijk}$$

$$J_{0j0} = \sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^n Y_{ijk}$$

$$J_{ij0} = \sum_{k=1}^n Y_{ijk}$$

$$J_{000} = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n Y_{ijk}$$

$$R_y = J_{000}^2 / abn, \text{ dengan } db = 1$$

$$A_y = \sum_{i=1}^a (J_{i00}^2 / bn) - R_y, \text{ dengan } db = (a - 1)$$

$$B_y = \sum_{j=1}^b (J_{0j0}^2 / an) - R_y, \text{ dengan } db = (b - 1)$$

$$J_{ab} = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b (J_{ij0}^2 / n) - R_y$$

$$AB_y = J_{ab} - A_y - B_y, \text{ dengan } db = (a - 1)(b - 1)$$

$$E_y = \sum Y^2 - R_y - A_y - B_y - AB_y, \text{ dengan } db = ab(n - 1)$$

Keterangan:

J_{i00} = jumlah nilai pengamatan pada taraf ke-i faktor A

J_{0j0} = jumlah nilai pengamatan pada taraf ke-j faktor B

J_{ij0} = jumlah nilai pengamatan pada taraf ke-i faktor A dan taraf ke-j faktor B

J_{000} = jumlah nilai semua pengamatan

- a = jumlah perlakuan pada faktor A
 b = jumlah perlakuan pada faktor B
 n = jumlah ulangan pada setiap perlakuan
 A_y = jumlah kuadrat (JK) untuk semua taraf faktor A
 B_y = jumlah kuadrat (JK) untuk semua taraf faktor B
 J_{ab} = jumlah kuadrat (JK) untuk antara sel untuk daftar a x b
 AB_y = jumlah kuadrat (JK) untuk interaksi antara faktor A dan B
 E_y = jumlah kuadrat (JK) kekeliruan

(Sudjana 1991: 114--115)

Kriteria pengujian:

H_0 ditolak jika Probabilitas (P) < α ($\alpha=0,05$)

Hasil perhitungan:

| Sumber variasi | db | JK | KT | F_{hitung} | P | Kesimpulan |
|-----------------------------|----|----------|----------|--------------|-----------------------|--------------|
| Waktu inkubasi mutagen (A) | 4 | 28,78367 | 7,195918 | 476,9033 | $3,85 \cdot 10^{-39}$ | Ada pengaruh |
| Waktu inkubasi miselium (B) | 4 | 3,974352 | 0,993588 | 65,8491 | $2,6 \cdot 10^{-19}$ | Ada pengaruh |
| Interaksi A x B | 16 | 1,42079 | 0,088799 | 5,8851 | $6,31 \cdot 10^{-7}$ | Ada pengaruh |
| Kekeliruan | 50 | 0,754442 | 0,015089 | | | |
| Jumlah | 74 | 34,93325 | | | | |

Kesimpulan:

Ada pengaruh faktor waktu inkubasi mutagen waktu inkubasi miselium terhadap produksi berat kering miselium oleh jamur tiram cokelat.

Lampiran 8

Uji LSD (*least significance difference*) untuk data berat kering miselium jamur tiram cokelat menggunakan program SPSS versi 12.0

Tujuan:

Menentukan perbedaan antar kelompok perlakuan

Hipotesis:

H_0 = tidak terdapat perbedaan antar perlakuan

H_a = terdapat perbedaan antar perlakuan

Statistika pengujian:

$$LSD = t_{0,05; r} (t_{\text{tabel}}) \sqrt{[(2s^2) / r]}$$

Keterangan:

S^2 = nilai RT dari tabel ANOVA

n = jumlah data

r = banyak ulangan

(Zar 1974: 151)

Hasil perhitungan:*Multiple Comparisons LSD*

| Perlakuan (I) | Perlakuan (J) | Rata-rata perbedaan (I-J) | Standar kesalahan | Probabilitas | Interval kepercayaan 95% | |
|---------------|---------------|---------------------------|-------------------|--------------|--------------------------|------------|
| | | | | | Batas bawah | Batas atas |
| kontrol | TCMK1 | -.0032 | .24284 | .990 | -.4875 | .4811 |
| | TCMK2 | -.1586 | .24284 | .516 | -.6429 | .3257 |
| | TCMK3 | -.2543 | .24284 | .299 | -.7386 | .2301 |
| | TCMK4 | -.6265 | .24284 | .012 | -1.1109 | -.1422 |
| TCMK1 | kontrol | .0032 | .24284 | .990 | -.4811 | .4875 |
| | TCMK2 | -.1554 | .24284 | .524 | -.6397 | .3289 |
| | TCMK3 | -.2511 | .24284 | .305 | -.7354 | .2333 |
| | TCMK4 | -.6233 | .24284 | .012 | -1.1077 | -.1390 |
| TCMK2 | kontrol | .1586 | .24284 | .516 | -.3257 | .6429 |
| | TCMK1 | .1554 | .24284 | .524 | -.3289 | .6397 |
| | TCMK3 | -.0957 | .24284 | .695 | -.5800 | .3887 |
| | TCMK4 | -.4679 | .24284 | .058 | -.9523 | .0164 |
| TCMK3 | kontrol | .2543 | .24284 | .299 | -.2301 | .7386 |
| | TCMK1 | .2511 | .24284 | .305 | -.2333 | .7354 |
| | TCMK2 | .0957 | .24284 | .695 | -.3887 | .5800 |
| | TCMK4 | -.3723 | .24284 | .130 | -.8566 | .1121 |
| TCMK4 | kontrol | .6265 | .24284 | .012 | .1422 | 1.1109 |
| | TCMK1 | .6233 | .24284 | .012 | .1390 | 1.1077 |
| | TCMK2 | .4679 | .24284 | .058 | -.0164 | .9523 |
| | TCMK3 | .3723 | .24284 | .130 | -.1121 | .8566 |

* Perbedaan signifikan pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$)

Kriteria pengujian:

H_0 ditolak jika Probabilitas (P) < α

Kesimpulan:

Produksi berat kering miselium isolat TCMK4 berbeda nyata dengan produksi isolat kontrol, TCMK1, TCMK2, dan TCMK3.

Lampiran 9

Uji Shapiro-Wilk untuk mengetahui normalitas distribusi data berat kering EPS jamur tiram coklat

Tujuan:

Sebagai prasyarat uji analisis variansi

Hipotesis:

Ho: Data berdistribusi normal

Ha: Data tidak berdistribusi normal

Statistika pengujian:

$$W_{\text{hitung}} = \frac{\left[\sum_{i=1}^k a_i (X^{(n-i+1)} - X^{(i)}) \right]^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Keterangan:

n = jumlah data

X_i = nilai data

\bar{X} = nilai rata-rata sampel

k = setengah jumlah data

a_i = nilai koefisien tabel Shapiro-Wilk dengan N = 36

$X^{(n-i+1)} - X^{(i)}$ = nilai selisih antara data terbesar dengan data terkecil

(Conover 1980: 363--365, 467)

Kriteria pengujian:

H_0 diterima jika $W_{hitung} > W_{tabel}$ (derajat bebas (db) = jumlah data = 3;
untuk $\alpha = 0,05$; db = 3, maka $W_{tabel} = 0,767$).

(Conover 1980: 468)

Hasil perhitungan:

W_{hitung} isolat kontrol = 0,857

W_{hitung} isolat TCMK1= 0,985

W_{hitung} isolat TCMK2= 1,000

W_{hitung} isolat TCMK3= 0,928

W_{hitung} isolat TCMK4= 0,920

Kesimpulan:

Data berat kering EPS jamur tiram coklat berdistribusi normal.

Lampiran 10

Uji Levene untuk mengetahui homogenitas varians
data berat kering EPS jamur tiram cokelat

Tujuan:

Sebagai prasyarat uji analisis variansi

Hipotesis:

Ho: Data bervariasi homogen

Ha: Data tidak bervariasi homogen

Taraf nyata:

Untuk $\alpha = 0,05$; $db_1 = 4$ dan $db_2 = 10$

Kriteria & hasil pengujian:

Ho diterima jika $-p > \alpha$

$F_{hitung} = 5,942$; $-p = 0,010$

Kesimpulan:

Data berat kering EPS jamur tiram cokelat bervariasi homogen.

Lampiran 11

Uji ANOVA satu faktor terhadap data berat kering EPS jamur tiram cokelat menggunakan program SPSS versi 12.0

Tujuan:

Untuk mengetahui adanya pengaruh faktor waktu inkubasi mutagen EMS pada berat kering EPS tiram cokelat.

Hipotesis:

Ho : Tidak ada pengaruh lamanya waktu inkubasi mutagen EMS pada proses mutasi

Ha : Ada pengaruh lamanya waktu inkubasi mutagen EMS pada proses mutasi

Statistika pengujian:

$$JKA = \sum_i [(T_{i+})^2 / n] - (T_{++} / N)^2$$

$$JKT = \sum_i \sum_j (Y_{ij})^2 - (T_{++} / N)^2$$

$$JKD = JKT - JKA$$

$$RKA = JKA / (k-1)$$

$$RKD = JKD / (N- 1)$$

$$F_{hitung} = RKA / RKD$$

Keterangan:

JKA : Jumlah kuadrat antar kelompok perlakuan

JKD : Jumlah kuadrat dalam kelompok perlakuan

JKT : Jumlah kuadrat total

RKA : rerata kuadrat antar kelompok perlakuan

RKD : rerata kuadrat dalam kelompok perlakuan

N : banyak data

k : banyak perlakuan

(Sudjana 1996: 302--305)

Kriteria pengujian:

H_0 ditolak jika signifikansi $< \alpha$ (digunakan $\alpha = 0,05$)

Hasil perhitungan:

Tabel perhitungan ANOVA data berat kering EPS tiram cokelat

| Sumber variasi | db | JK | RT | F_{hitung} | F_{tabel} ($\alpha = 0,05$) | Signifikansi | Kesimpulan |
|--------------------------|----|-------|-------|--------------|------------------------------------|--------------|--------------|
| Antar kelompok perlakuan | 4 | 0,198 | 0,049 | 161,269 | 3,48 | 0,000 | Ada pengaruh |
| Dalam kelompok perlakuan | 10 | 0,003 | 0,000 | | | | |
| Jumlah | 14 | 0,201 | | | | | |

Kesimpulan:

Faktor waktu inkubasi mutagen EMS memengaruhi berat kering EPS pada jamur tiram cokelat.

Lampiran 12

Uji LSD (*least significance difference*) untuk data berat kering EPS jamur tiram cokelat menggunakan program SPSS versi 12.0

Tujuan:

Menentukan perbedaan antar kelompok perlakuan

Hipotesis:

H_0 = tidak terdapat perbedaan antar perlakuan

H_a = terdapat perbedaan antar perlakuan

Statistika pengujian:

$$LSD = t_{0,05; r} (t_{\text{tabel}}) \sqrt{[(2s^2) / r]}$$

Keterangan:

S^2 = nilai RT dari tabel ANOVA

n = jumlah data

r = banyak ulangan

(Zar 1974: 151)

Hasil perhitungan:*Multiple Comparisons LSD*

| Perlakuan (I) | Perlakuan (J) | Rata-rata perbedaan (I-J) | Standar kesalahan | Probabilitas | Interval kepercayaan 95% | |
|---------------|---------------|---------------------------|-------------------|--------------|--------------------------|------------|
| | | | | | Batas bawah | Batas atas |
| Kontrol | MK1 | .116100* | .0142907 | .000 | .084258 | .147942 |
| | MK2 | -.073267* | .0142907 | .000 | -.105108 | -.041425 |
| | MK3 | -.160033* | .0142907 | .000 | -.191875 | -.128192 |
| | MK4 | -.205533* | .0142907 | .000 | -.237375 | -.173692 |
| MK1 | Kontrol | -.116100* | .0142907 | .000 | -.147942 | -.084258 |
| | MK2 | -.189367* | .0142907 | .000 | -.221208 | -.157525 |
| | MK3 | -.276133* | .0142907 | .000 | -.307975 | -.244292 |
| | MK4 | -.321633* | .0142907 | .000 | -.353475 | -.289792 |
| MK2 | Kontrol | .073267* | .0142907 | .000 | .041425 | .105108 |
| | MK1 | .189367* | .0142907 | .000 | .157525 | .221208 |
| | MK3 | -.086767* | .0142907 | .000 | -.118608 | -.054925 |
| | MK4 | -.132267* | .0142907 | .000 | -.164108 | -.100425 |
| MK3 | Kontrol | .160033* | .0142907 | .000 | .128192 | .191875 |
| | MK1 | .276133* | .0142907 | .000 | .244292 | .307975 |
| | MK2 | .086767* | .0142907 | .000 | .054925 | .118608 |
| | MK4 | -.045500* | .0142907 | .010 | -.077342 | -.013658 |
| MK4 | Kontrol | .205533* | .0142907 | .000 | .173692 | .237375 |
| | MK1 | .321633* | .0142907 | .000 | .289792 | .353475 |
| | MK2 | .132267* | .0142907 | .000 | .100425 | .164108 |
| | MK3 | .045500* | .0142907 | .010 | .013658 | .077342 |

* Perbedaan signifikan pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$)

Kriteria pengujian:

H_0 ditolak jika Probabilitas (P) < α

Kesimpulan:

Produksi berat kering EPS antar seluruh isolat hasil perlakuan variasi inkubasi mutagen EMS menunjukkan perbedaan nyata.

Lampiran 13

Uji Shapiro-Wilk untuk mengetahui normalitas distribusi data kadar β -glukan pada EPS jamur tiram coklat

Tujuan:

Sebagai prasyarat uji analisis variansi

Hipotesis:

Ho: Data berdistribusi normal

Ha: Data tidak berdistribusi normal

Statistika pengujian:

$$W_{\text{hitung}} = \frac{\left[\sum_{i=1}^k a_i (X^{(n-i+1)} - X^{(i)}) \right]^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Keterangan:

n = jumlah data

X_i = nilai data

\bar{X} = nilai rata-rata sampel

k = setengah jumlah data

a_i = nilai koefisien tabel Shapiro-Wilk dengan N = 36

$X^{(n-i+1)} - X^{(i)}$ = nilai selisih antara data terbesar dengan data terkecil

(Conover 1980: 363--365, 467)

Kriteria pengujian:

Ho diterima jika $W_{hitung} > W_{tabel}$ (derajat bebas (db) = jumlah data = 3;
untuk $\alpha = 0,05$; db = 3, maka $W_{tabel} = 0,767$)
(Conover 1980: 468)

Hasil perhitungan:

W_{hitung} isolat kontrol = 0,842

W_{hitung} isolat TCMK1= 0,996

W_{hitung} isolat TCMK2= 0,829

W_{hitung} isolat TCMK3= 0,772

W_{hitung} isolat TCMK4= 0,826

Kesimpulan:

Data kadar β -glukan pada EPS jamur tiram coklat berdistribusi normal.

Lampiran 14

Uji Levene untuk mengetahui homogenitas varians data kadar β -glukan pada EPS jamur tiram coklat

Tujuan:

Sebagai prasyarat uji analisis variansi

Hipotesis:

Ho: Data bervariasi homogen

Ha: Data tidak bervariasi homogen

Taraf nyata:

Untuk $\alpha = 0,05$; $db_1 = 4$ dan $db_2 = 10$

Kriteria & hasil pengujian:

Ho diterima jika $-p \geq \alpha$

$F_{hitung} = 7,249$; $-p = 0,005$

Kesimpulan:

Data kadar β -glukan pada EPS jamur tiram coklat bervariasi homogen.

Lampiran 15

Uji ANOVA satu faktor terhadap data kadar β -glukan pada EPS jamur tiram coklat menggunakan program SPSS versi 12.0

Tujuan:

Untuk mengetahui adanya pengaruh faktor waktu inkubasi mutagen EMS pada kadar β -glukan jamur tiram coklat.

Hipotesis:

Ho : Tidak ada pengaruh lamanya waktu inkubasi mutagen EMS terhadap kadar β -glukan

Ha : Ada pengaruh lamanya waktu inkubasi mutagen EMS terhadap kadar β -glukan

Statistika pengujian:

$$JKA = \sum_i [(T_{i+})^2 / n] - (T_{++} / N)^2$$

$$JKT = \sum_i \sum_j (Y_{ij})^2 - (T_{++} / N)^2$$

$$JKD = JKT - JKA$$

$$RKA = JKA / (k-1)$$

$$RKD = JKD / (N- 1)$$

$$F_{\text{hitung}} = RKA / RKD$$

Keterangan:

JKA : Jumlah kuadrat antar kelompok perlakuan

JKD : Jumlah kuadrat dalam kelompok perlakuan

JKT : Jumlah kuadrat total

RKA : rerata kuadrat antar kelompok perlakuan

RKD : rerata kuadrat dalam kelompok perlakuan

N : banyak data

k : banyak perlakuan

Kriteria pengujian:

H_0 ditolak jika signifikansi $< \alpha$ (digunakan $\alpha = 0,05$)

Hasil perhitungan:

Tabel perhitungan ANOVA data kadar *crude* β -glukan jamur tiram cokelat

| Sumber variasi | db | JK | RT | F_{hitung} | F_{tabel} ($\alpha = 0,05$) | Signifikansi | Kesimpulan |
|--------------------------|----|--------------------|--------------------|--------------|------------------------------------|--------------|--------------|
| Antar kelompok perlakuan | 4 | $2,213 \cdot 10^9$ | $5,533 \cdot 10^9$ | 30,441 | 3,48 | 0.000 | Ada pengaruh |
| Dalam kelompok perlakuan | 10 | $1,817 \cdot 10^9$ | $1,817 \cdot 10^8$ | | | | |
| Jumlah | 14 | $2,395 \cdot 10^9$ | | | | | |

Kesimpulan:

Terdapat pengaruh faktor waktu inkubasi mutagen EMS terhadap kadar β -glukan sebagai komponen EPS pada jamur tiram cokelat.

Lampiran 16

Uji LSD (*least significance difference*) untuk data kadar β -glukan pada EPS jamur tiram coklat menggunakan program SPSS versi 12.0

Tujuan:

Menentukan perbedaan antar kelompok perlakuan

Hipotesis:

H_0 = tidak terdapat perbedaan antar perlakuan

H_a = terdapat perbedaan antar perlakuan

Statistika pengujian:

$$\text{LSD} = t_{0,05; r} (t_{\text{tabel}}) \sqrt{[(2s^2) / r]}$$

Keterangan:

S^2 = nilai RT dari tabel ANOVA

n = jumlah data

r = banyak ulangan

(Zar 1974: 151)

Hasil perhitungan:*Multiple Comparisons LSD*

| Perlakuan (I) | Perlakuan (J) | Rata-rata perbedaan (I-J) | Standar kesalahan | Probabilitas | Taraf kepercayaan 95% | |
|---------------|---------------|---------------------------|-------------------|--------------|-----------------------|------------|
| | | | | | Batas bawah | Batas atas |
| Kontrol | MK1 | .116100* | .0142907 | .000 | .084258 | .147942 |
| | MK2 | -.073267* | .0142907 | .000 | -.105108 | -.041425 |
| | MK3 | -.160033* | .0142907 | .000 | -.191875 | -.128192 |
| | MK4 | -.205533* | .0142907 | .000 | -.237375 | -.173692 |
| MK1 | Kontrol | -.116100* | .0142907 | .000 | -.147942 | -.084258 |
| | MK2 | -.189367* | .0142907 | .000 | -.221208 | -.157525 |
| | MK3 | -.276133* | .0142907 | .000 | -.307975 | -.244292 |
| | MK4 | -.321633* | .0142907 | .000 | -.353475 | -.289792 |
| MK2 | Kontrol | .073267* | .0142907 | .000 | .041425 | .105108 |
| | MK1 | .189367* | .0142907 | .000 | .157525 | .221208 |
| | MK3 | -.086767* | .0142907 | .000 | -.118608 | -.054925 |
| | MK4 | -.132267* | .0142907 | .000 | -.164108 | -.100425 |
| MK3 | Kontrol | .160033* | .0142907 | .000 | .128192 | .191875 |
| | MK1 | .276133* | .0142907 | .000 | .244292 | .307975 |
| | MK2 | .086767* | .0142907 | .000 | .054925 | .118608 |
| | MK4 | -.045500* | .0142907 | .010 | -.077342 | -.013658 |
| MK4 | Kontrol | .205533* | .0142907 | .000 | .173692 | .237375 |
| | MK1 | .321633* | .0142907 | .000 | .289792 | .353475 |
| | MK2 | .132267* | .0142907 | .000 | .100425 | .164108 |
| | MK3 | .045500* | .0142907 | .010 | .013658 | .077342 |

* Perbedaan signifikan pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$)

Kriteria pengujian:

H_0 ditolak jika Probabilitas (P) < α

Kesimpulan:

Terdapat perbedaan nyata pada kadar β -glukan sebagai komponen EPS antara masing-masing isolat jamur tiram coklat yang diperoleh melalui perlakuan variasi waktu inkubasi EMS.