

MEDIA AGAR TEPUNG KACANG HIJAU, KACANG MERAH, KACANG TUNGGAK, KACANG KEDELAI SEBAGAI MEDIA KULTUR JAMUR *ASPERGILLUS FLAVUS*

Anik Nuryati¹, Sujono

Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

*Email : nuryati.anik@gmail.com

ABSTRACT

*Sabouraud Dextrose Agar (SDA) is a medium for the growth of fungi, ready to use, packaged in 500 gr, expensive, hard to find and takes a long time to obtain so it needs alternative media. SDA contains 4% glucose. The use of mung bean, red bean, cowpea and soy bean flour as culture media has never been done. The material contains high protein and high vegetable oil, allowing *Aspergillus flavus* to grow in it. The research aimed to know whether mung bean, red bean, cowpea, soy bean flour agar media may be used as culture media on the growth of *Aspergillus flavus*, and to know the diameter and color of colonies. Subjects were *Aspergillus flavus* fungus, inoculated in SDA media with incubation time 24 hours. Macroscopic shape: filamentous colonies, clear. Microscopic: insulated hyphae, branching, there are vesicles with conidia arranged like a fan. The object of the research are mung bean, red bean, cowpea, and soybean flour obtained from the manufacture of good quality peanut flour, whole seeds, not rancid, not wormy. Method: This research is an experimental study. The treatment was given to the independent variable and then measures the dependent variable. The result shows that mung bean, red bean, cowpea, soy bean flour agar media can be used as culture media on the growth of *Aspergillus flavus* fungus. Diameter of colony growth to five days on soybean flour agar medium was 7.1 cm, it was greater than red beans media 6.1 cm, mung bean media 6.7 cm and SDA 6.5 cm. Colony color on all media are white, turns yellow and then green and dark green until the end. It can be concluded that *Aspergillus flavus* fungus can grow on mung bean, red bean, cowpea, soy bean flour agar media with various diameters.*

Keywords : Nuts Media, *Aspergillus flavus*, Fungus Growth

ABSTRAK

Media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) merupakan media untuk pertumbuhan jamur, siap pakai, dikemas dalam bentuk paking 500 gram, mahal, sulit didapat, pengadaannya membutuhkan waktu lama sehingga diperlukan adanya media pengganti. SDA mengandung 4% glukosa. Penggunaan Tepung kacang hijau, kacang merah, kacang tunggak, dan kacang kedelai sebagai media kultur belum pernah dilakukan. Tepung kacang hijau, kacang merah, kacang tunggak, dan kacang kedelai mengandung protein tinggi dan minyak nabati tinggi, dan dimungkinkan sebagai media pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah media agar tepung kacang hijau, merah, tunggak, kedelai dapat digunakan sebagai media pertumbuhan *Aspergillus flavus*. Subyek penelitian adalah jamur *Aspergillus flavus* yang diinokulasi dalam media SDA dengan waktu inkubasi 24 Jam. Obyek penelitian adalah tepung kacang hijau, merah, tunggak, kedelai yang diperoleh dari hasil pembuatan tepung kacang yang berkualitas baik, biji utuh, tidak tengik, tidak berulat. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, dengan memberi perlakuan terhadap variable bebas kemudian mengukur akibat perlakuan tersebut pada variable terikat. Hasil Penelitian: Media agar tepung kacang hijau, merah, tunggak dan kedelai dapat menjadi media pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus*. Diameter koloni pertumbuhan hari ke lima pada media agar dari tepung kacang kedelai 7.1 cm lebih besar dibanding media kacang merah 6.1 cm, kacang hijau 6.7 cm dan SDA 6.5 cm. Koloni pada semua media berwarna putih, berubah kuning kemudian hijau muda dan hijau tua. Kesimpulan dari penelitian ini adalah jamur *Aspergillus flavus* dapat tumbuh pada media agar tepung kacang hijau, merah, tunggak, dan kedelai dengan diameter bervariasi.

Kata Kunci : Media Kacang, *Aspergillus flavus*, Pertumbuhan Jamur

PENDAHULUAN

Fungi atau kapang adalah mikroorganisme yang sel-selnya berinti sejati (eukariotik), berbentuk benang, bercabang-cabang, tidak berklorofil, dinding selnya mengandung kitin, selulosa atau keduanya¹. Keuntungan fungi bagi manusia adalah memperoleh aneka enzim, vitamin, senyawa asam amino, antibiotik, alkohol, biomassa cendawan dan khamir, makanan dan minuman fermentasi dalam industri farmasi dan industri pangan². Kerugiannya

jamur dapat tumbuh pada hasil pertanian sebelum dan setelah dipanen. Bahan makanan yang mengalami kerusakan oleh jamur dapat menyebabkan bau busuk dan bernoda warna tertentu³.

Jamur yang mengkontaminasi makanan biasa di temukan di udara antara lain *Aspergillus flavus*, yaitu jamur multiseluler bersifat oportunisti. Jamur penghasil aflatoksin yaitu suatu senyawa yang dapat menyebabkan kanker pada manusia. Aflatoksin

berpotensi karsinogenik, mutagenik, teratogenik dan bersifat immunosupresif^{4,5}. Jamur ini juga dapat mengkontaminasi media jamur.

Jamur *Aspergillus flavus* biasa di perbanyak pada media mengandung 4% glukosa. Media yang biasa digunakan salah satunya adalah *Sabouraud Dextrose Agar (SDA)*, pada media ini mengandung 4% glukosa sudah memberikan pertumbuhan fungi yang baik². *SDA* adalah media subkultur jamur, yang diperkaya untuk meningkatkan sporulasi khas dan memberikan morfologi koloni lebih karakteristik⁶. Media *SDA* di produksi oleh pabrik atau perusahaan tertentu, sehingga media tersebut dipasarkan dalam keadaan siap pakai, tetapi karena harganya yang mahal dan sulit didapat. Hasil survey pada karyawan Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Papua untuk mendapatkan media *SDA* sangat sulit atau membutuhkan waktu yang lama, sehingga memperlambat diagnosis jamur. Hal ini sering menjadi permasalahan, oleh karena itu perlu dibuat media alternatif sebagai bahan pengganti untuk media pertumbuhan jamur, diantaranya menggunakan bahan kacang hijau, kacang tunggak, kacang merah, kacang kedelai sebagai media alternatif pertumbuhan jamur. Bahan kedelai banyak mengandung sumber protein tinggi dan minyak nabati tinggi, yang memungkinkan jamur dapat tumbuh didalamnya. Karena jamur membutuhkan protein sebagai bahan makanan untuk tumbuh^{2,7,8}.

Berdasarkan dari latar belakang tersebut, penulis meneliti apakah media dengan bahan baku utama biji

kacang hijau, merah, tunggak, kedelai dapat menjadi media alternatif pada pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus*.

METODE

Metode Penelitian yang digunakan eksperimen dengan desain penelitian ini adalah *post test with control group*. Subyek penelitian jamur *Aspergillus flavus* usia 24 Jam. Obyek penelitian tepung kacang hijau, merah, tunggak, kedelai yang diperoleh dari pembuatan tepung kacang yang berkualitas baik, biji utuh, tidak tengik, tidak berulat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dengan judul "Agar Tepung Kacang Hijau, Kacang Merah, Kacang Tunggak Sebagai Alternatif Media Kultur Pertumbuhan Jamur *Aspergillus Flavus*" yang dilakukan di laboratorium Jurusan Analis Kesehatan, Politeknis Kesehatan Yogyakarta. Penelitian ini memanfaatkan bahan dari tepung kacang hijau, kacang merah, kacang tunggak dan kacang kedelai sebagai media pertumbuhan jamur *Aspergillus Flavus*, didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* pada media *Sabouraud Dextrose Agar (SDA)*. Hasil pengukuran diameter koloni jamur *Aspergillus flavus* pada 12 sampai 120 jam penanaman di *SDA* pada tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Pengukuran Diameter Pertumbuhan Jamur *Aspergillus flavus* Pengenceran 10^5 pada Media *SDA*

Waktu	Diameter Koloni Jamur <i>Aspergillus flavus</i> pengenceran 10^5			
	Pengulangan			Rerata
	1	2	3	
12 Jam	BT	BT	BT	
24 Jam	1.7 +	2,1 +	1,9 +	1,9
36 Jam	3.3, +1	2.9, +1	3.1, +1	3,1
48 Jam	4.0, +2	3.5, +2	3.8, +2	3,8
60 Jam	4.3, +2	4.0, +2	4.2 +2	4,2
72 Jam	4.8, +2	4.9, +2	4.8 +2	4,8
84 Jam	5.0, +2	5.5, +2	5.3 +2	5,3
96 Jam	5.2, +2	5.8, +2	5.5 +2	5,5
108 Jam	5.8, +2	6.6, +2	6.2 +2	6,2
120 Jam	6.3, +2	6.7, +2	6.5 +2	6,5

Keterangan :

BT: Belum Tumbuh

+ : Bening, belum ada warna

+1: Bagian pinggir koloni warna putih, Ditengah koloni warna hijau muda

+2: Bagian pinggir koloni putih, lalu warna hijau muda dan ditengah koloni warna hijau tua

Tabel 1 menunjukkan pertumbuhan koloni jamur *Aspergillus flavus* pada *SDA* tumbuh setelah 24 jam penanaman dengan diameter koloni 1,9 cm, diameter koloni menjadi 6,5 cm setelah 120 jam kemudian.

Pertumbuhan koloni pada 24 jam pertama berwarna bening, berubah menjadi hijau muda dengan bagian tepi berwarna putih setelah 36 jam, dan menjadi warna hijau tua setelah 48 jam.

2. Pertumbuhan Jamur *Aspergillus flavus* pada Media Agar Tepung Kacang Hijau

Hasil pengukuran diameter koloni jamur *Aspergillus flavus* pada 12 sampai 120 jam penanaman di media dari tepung kacang hijau pada tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan pertumbuhan koloni jamur *Aspergillus flavus* pada media agar tepung

kacang hijau, tumbuh setelah 24 jam penanaman dengan diameter koloni 2,0 cm, diameter koloni menjadi 6,7 cm setelah 120 jam kemudian. Pertumbuhan koloni pada 24 jam pertama berwarna bening, berubah menjadi hijau muda dengan bagian tepi berwarna putih setelah 36 jam, dan menjadi warna hijau tua setelah 48 jam.

Tabel 2. Diameter Koloni Jamur *Aspergillus flavus* pengenceran 10^5 pada media Agar Tepung Kacang Hijau

Waktu	Diameter Koloni Jamur <i>Aspergillus flavus</i> Pengenceran 10^5				
	Pengulangan				
	1	2	3	4	Rerata
12 Jam	BT	BT	BT	BT	
24 Jam	1,2 +	1,8 +	2,0 +	2,3 +	2,0
36 Jam	2,0 +1	3,0 +1	3,4 +1	3,2 +1	3,2
48 Jam	3,0 +2	3,6 +2	4,1 +2	3,7 +2	3,8
60 Jam	3,8 +2	4,0 +2	4,5 +2	4,5 +2	4,3
72 Jam	4,3 +2	4,4 +2	4,9 +2	4,7 +2	4,7
84 Jam	4,7 +2	4,7 +2	5,5 +2	5,2 +2	5,1
96 Jam	5,4 +2	5,5 +2	6,1 +2	6,0 +2	5,9
108 Jam	5,9 +2	6,0 +2	6,7 +2	6,4 +2	6,4
120 Jam	6,1 +2	6,3 +2	6,9 +2	6,8 +2	6,7

Keterangan :

BT : Belum Tumbuh

+ : Bening, belum ada warna

+1: Bagian pinggir koloni warna putih, Ditengah koloni warna hijau muda

+2 : Pinggir koloni putih, warna hijau muda dan ditengah koloni hijau tua

3. Pertumbuhan Jamur *Aspergillus Flavus* Pada Media Agar Tepung Kacang Merah

Hasil pengukuran diameter koloni jamur *Aspergillus flavus* pada 12 sampai 120 jam penanaman di media dari kacang merah pada tabel 3.

Tabel 3. menunjukkan pertumbuhan koloni jamur *Aspergillus flavus* pada media agar tepung kacang merah, tumbuh setelah 24 jam penanaman dengan diameter koloni 2,4 cm, diameter koloni menjadi 6,1 cm setelah 120 jam kemudian. Pertumbuhan koloni pada 24 jam pertama berwarna bening, berubah menjadi hijau muda dengan bagian tepi berwarna putih setelah 36 jam, dan menjadi warna hijau tua setelah 48 jam.

4. Pertumbuhan Jamur Pada Media Agar Tepung Kacang Tonggak

Hasil pengukuran diameter koloni jamur *Aspergillus flavus* pada 12 sampai 120 jam penanaman di media dari kacang tonggak pada tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan pertumbuhan koloni jamur *Aspergillus flavus* pada media agar tepung kacang tonggak, tumbuh setelah 24 jam penanaman dengan diameter koloni 1,8 cm, diameter koloni menjadi 5,4 cm setelah 120 jam kemudian. Pertumbuhan koloni pada 24 jam pertama

berwarna bening, berubah menjadi hijau muda dengan bagian tepi berwarna putih setelah 48 jam, dan menjadi warna hijau tua setelah 60 jam.

5. Pertumbuhan Jamur Pada Media Agar Tepung Kacang Kedelai

Hasil pengukuran diameter koloni jamur *Aspergillus flavus* pada 12 sampai 120 jam penanaman di media dari kacang tonggak pada tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan pertumbuhan koloni jamur *Aspergillus flavus* pada media agar tepung kacang hijau, tumbuh setelah 24 jam penanaman dengan diameter koloni 2,2 cm, diameter koloni menjadi 7,1 cm setelah 120 jam kemudian. Pertumbuhan koloni pada 24 jam pertama berwarna bening, berubah menjadi hijau muda dengan bagian tepi berwarna putih setelah 48 jam, dan menjadi warna hijau tua setelah 60 jam.

Berdasarkan diskriptif pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* pada media tersebut dapat ditentukan media agar tepung yang baik untuk digunakan sebagai media pertumbuhan jamur. Berikut grafik perbandingan pertumbuhan jamur pada media SDA, media agar tepung kacang merah, kacang hijau, kacang tonggak dan kacang kedelai pada gambar 1.

Tabel 3. Data Hasil Pengukuran Diameter Pertumbuhan Jamur *Aspergillus flavus* Pengenceran 105di Media Agar Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.)

Waktu	Diameter Koloni Jamur <i>Aspergillus flavus</i> Pengenceran 10 ⁵				
	Pengulangan				
	1	2	3	4	Rerata
12 Jam	BT	BT	BT	BT	
24 Jam	2,0 +	2,5 +	2,3 +	2,3 +	2,4
36 Jam	3,1 +1	3,5 +1	3,3 +1	3,0 +1	3,3
48 Jam	3,8 +2	4,0 +2	3,7 +2	3,5 +2	3,7
60 Jam	4,2 +2	4,7 +2	4,0 +2	4,1 +2	4,3
72 Jam	4,3 +2	5,1 +2	4,1 +2	4,3 +2	4,5
84 Jam	5,0 +2	5,5 +2	4,2 +2	5,0 +2	4,9
96 Jam	5,6 +2	6,2 +2	4,2 +2	5,7 +2	5,4
108 Jam	6,0 +2	7,1 +2	4,3 +2	6,2 +2	5,9
120 Jam	6,5 +2	7,2 +2	4,3 +2	6,9 +2	6,1

Keterangan :

BT : Belum Tumbuh

+ : Bening, belum ada warna

+1:Bagian pinggir koloni warna putih, Ditengah koloni warna hijau muda

+2: Bagian pinggir koloni putih, lalu warna hijau muda dan ditengah koloni warna hijau tua

Tabel 4. Diameter Koloni Jamur *Aspergillus flavus* Pengenceran 105 pada Media Agar Tepung Kacang Tonggak

Waktu	Diameter Koloni Jamur <i>Aspergillus flavus</i> pengenceran 10 ⁵				
	Pengulangan				
	1	2	3	4	Rerata
12 Jam	BT	BT	BT	BT	
24 Jam	2,2 +	2,3 +	1,7 +	1,5 +	1,8
36 Jam	3,2 +1	3,0 +1	2,7 +1	2,8 +1	2,8
48 Jam	3,4 +1	3,7 +1	3,3 +1	3,2 +1	3,4
60 Jam	3,5 +2	4,0 +2	3,5 +2	3,7 +2	3,7
72 Jam	3,9 +2	4,4 +2	3,5 +2	4,4 +2	4,1
84 Jam	4,2 +2	4,9 +2	3,5 +2	4,7 +2	4,4
96 Jam	4,5 +2	5,0 +2	4,4 +2	5,0 +2	4,8
108 Jam	4,8 +2	5,7 +2	4,7 +2	5,4 +2	5,3
120 Jam	4,9 +2	5,9 +2	4,7 +2	5,8 +2	5,4

Keterangan :

BT : Belum Tumbuh

+ : Bening, belum ada warna

+1: Bagian pinggir koloni warna putih, Ditengah koloni warna hijau muda

+2: Bagian pinggir koloni putih, lalu warna hijau muda dan ditengah koloni warna hijau tua

Tabel 5. Diameter Koloni Jamur *Aspergillus flavus* Pengenceran 105 pada Media Agar Tepung Kacang Kedelai (*Glycine max* L. Merrill)

Waktu	Diameter Koloni Jamur <i>Aspergillus flavus</i> pengenceran 10 ⁵				
	Pengulangan				
	1	2	3	4	Rerata
12 Jam	BT	BT	BT	BT	
24 Jam	2,2 +	2,4 +	2,1 +	2,2 +	2,2
36 Jam	2,9 +1	3,2 +1	2,8 +1	3,1 +1	3,0
48 Jam	3,4 +1	3,8 +1	3,5 +1	3,6 +1	3,6
60 Jam	4,0 +2	4,5 +2	4,1 +2	4,2 +2	4,3
72 Jam	4,3 +2	4,8 +2	4,5 +2	4,6 +2	4,6
84 Jam	5,2 +2	5,6 +2	5,0 +2	5,4 +2	5,3
96 Jam	6,1 +2	6,0 +2	5,6 +2	6,0 +2	5,9
108 Jam	6,2 +2	6,6 +2	6,6 +2	6,7 +2	6,6
120 Jam	7,1 +2	7,3 +2	6,9 +2	7,0 +2	7,1

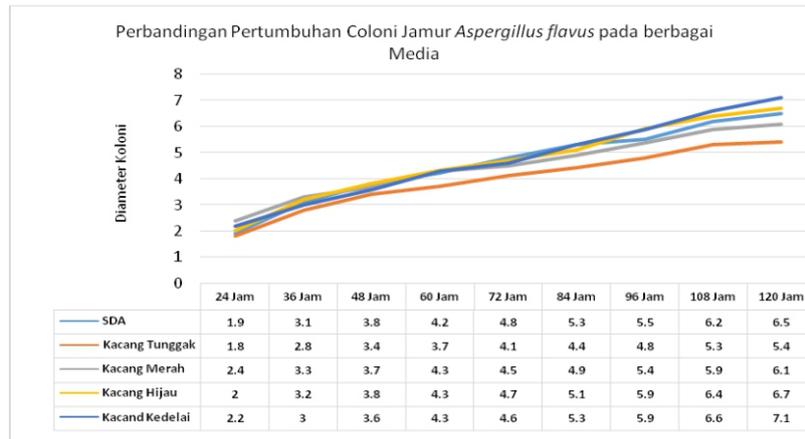
Keterangan :

BT : Belum Tumbuh

+ : Bening, belum ada warna

+1: Bagian pinggir koloni warna putih, Ditengah koloni warna hijau muda

+2: Bagian pinggir koloni putih, lalu warna hijau muda dan ditengah koloni warna hijau tua



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan Koloni Jamur *Aspergillus flavus* Pada Berbagai Media

Gambar diatas secara diskriptif menunjukkan jamur *Aspergillus flavus* tumbuh pada semua media, semakin lama penanaman semakin besar diameter koloni. Koloni yang terbesar mulai 24 jam penanaman dari media kacang merah sampai 60 jam, semakin lama beralih koloni yang terbesar dari media kacang kedelai.

PEMBAHASAN

1. Kacang Hijau

Hasil penelitian membuktikan bahwa kacang hijau dapat digunakan sebagai media kultur terhadap pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus*. Penanaman jamur *Aspergillus flavus* pada media agar tepung kacang hijau yang diinkubasi pada temperatur kamar (25°C) dalam waktu 24 jam memperlihatkan adanya pertumbuhan dengan ditandai terbentuknya koloni. Semakin lama waktu inkubasi maka diameter koloni akan semakin bertambah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ganjar yang menyatakan bahwa salah satu parameter pertumbuhan adalah pertambahan volume sel, karena adanya pertambahan protoplasma dan senyawa asam nukleat yang melibatkan sintesis DNA dan pembelahan mitosis².

Volume sel bertambah adalah irreversibel, artinya tidak dapat kembali ke volume semula. Pada umumnya koloni digunakan sebagai kriteria terjadinya pertumbuhan, karena massa sel berasal dari satu sel, berupa spora atau konidia jamur, menjadi miselium atau koloni yang dapat dilihat. Jika konidia atau spora jamur ditanam di atas agar dalam cawan petri, maka setelah satu atau dua hari akan terlihat struktur berupa benang-benang pada permukaan agar, pemeriksaan mikroskopis membuktikan bahwa yang tumbuh adalah koloni jamur. Ganjar, menyatakan bahwa kandungan yang kompleks dalam media kacang hijau menyebabkan jamur *Aspergillus flavus* membutuhkan waktu lebih lama untuk menguraikannya menjadi komponen-komponen

seederhana yang dapat diserap sel dan digunakan untuk sintesis sel dan energi².

Moore-Landecker menegaskan bahwa pada fase lag dimana sel-sel menyesuaikan dengan lingkungan dan pembentukan enzim-enzim untuk mengurai substrat lebih lama⁹. Komposisi media SDA mengandung glukosa 4% dan pepton 1%, kandungan tersebut sangat sederhana sehingga jamur lebih mudah mencerna nutrisi sehingga pertumbuhannya lebih cepat.

Hasil penelitian yang telah dilakukan media kacang hijau memiliki pertumbuhan diameter koloni jamur *Aspergillus flavus* yang lebih besar dari pada pertumbuhan diameter koloni pada media SDA. Selisih rerata diameter koloni jamur *Aspergillus flavus* pada media kacang hijau dan media SDA memiliki selisih yang fluktuatif karena adanya pertumbuhan diameter yang bervariasi setiap 12 jam oleh pengaruh suhu dan kelembaban lingkungan. Suhu yang berubah-ubah dalam 12 jam menyebabkan pertumbuhan jamur yang bervariasi.

Jamur *Aspergillus flavus* dapat tumbuh baik pada media SDA karena media SDA merupakan media buatan pabrik yang selektif untuk isolasi jamur sehingga dijadikan media pembanding pada penelitian ini. Kandungan SDA yang sudah diformulasikan lebih sederhana memudahkan jamur untuk cepat mencerna nutrisi. Komposisi Media SDA per liter adalah *peptone* 10,0 gr, *dextrose* 40,0 gr dan *agar* 15,0 gr¹⁰.

Jamur *Aspergillus flavus* dapat tumbuh dan berkembang baik pada media kacang hijau agak lama karena nutrisi kacang hijau memiliki komposisi yang lengkap berdasarkan Persatuan Gizi Indonesia dalam 100 gr kacang hijau mengandung karbohidrat 67,22 gr, protein 27,1 gr, lemak 1,78 gr, serat 8,88 mg, kalsium 263,91 mg, vitamin C 11,83 mg, kalori 345 kkal, dan air 15,5 gr¹¹.

Pertumbuhan diameter koloni jamur

Aspergillus flavus lebih besar pada media tepung kacang hijau daripada media SDA mulai jam 96 karena nutrisi pada kacang hijau lebih besar dibandingkan pada media SDA. Karbohidrat pada media kacang hijau yaitu 67,22 gr sedangkan pada media SDA adalah 40 gr. Protein pada media kacang hijau yaitu 27,1 gr sedangkan pada media SDA adalah 10 gr.

Pengamatan dilakukan selama 5 hari setiap 12 jam dimana diameter koloni hampir memenuhi cawan petri. Pengamatan makroskopis maupun mikroskopis pada media kacang hijau menunjukkan hasil yang sama dengan media SDA. Pengamatan makroskopis terjadi pertambahan diameter serta perubahan warna koloni *Aspergillus flavus*. Koloni berwarna putih pada waktu inkubasi 24 jam kemudian berwarna kuning setelah diinkubasi selama 36 jam. Warna hijau muda terbentuk setelah diinkubasi selama 48 jam dan berwarna hijau tua menetap dari waktu inkubasi 60 jam sampai 120 jam¹².

Penelitian berlangsung sebanyak empat kali karena adanya kendala kurang steril lingkungan, media, serta peralatan penelitian. Sterilitas yang kurang baik dapat menyebabkan tumbuhnya jamur yang tidak diharapkan atau jamur kontaminan. Kontaminasi jamur selain *Aspergillus flavus* akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* karena nutrisi yang seharusnya digunakan oleh jamur *Aspergillus flavus* akan digunakan oleh jamur kontaminan.

Faktor lain yang menyebabkan tidak valid hasil penelitian adalah suhu dan kelembaban inkubator. *Aspergillus flavus* dapat tumbuh optimal pada suhu 25 – 37 °C dengan kelembaban 70 – 75 %. Suhu inkubasi yang terlalu tinggi dapat mencairkan media sehingga kandungan air pada media akan berkurang dan dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pelczar dan Chan, bahwa suhu dan kelembaban inkubasi yang sesuai merupakan persyaratan yang harus dipenuhi untuk menciptakan keadaan lingkungan yang tepat secara sintesis sebagai pengganti keadaan alam, agar jamur dapat tumbuh dan berkembang dengan baik dalam media¹³. Pencatatan suhu dan kelembaban setiap pengamatan diperlukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan jamur¹³.

Penelitian ini telah menjawab pertanyaan peneliti bahwa tepung kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) dapat digunakan sebagai media kultur terhadap pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* dan dapat digunakan sebagai alternative pengganti, jika media SDA tidak ada.

Penelitian ini sesuai dengan yang dilakukan oleh Ningrum mengenai ekstrak kacang hijau

sebagai media alternatif terhadap pertumbuhan jamur *Aspergillus fumigatus* menunjukkan hasil bahwa nutrisi pada ekstrak kacang hijau dengan konsentrasi 10% dan diinkubasi selama 72 jam memperlihatkan diameter koloni jamur yang hampir sama dengan kontrol¹⁴. Penelitian yang sama dengan memanfaatkan kandungan nutrisi kacang hijau sebagai pertumbuhan jamur dan mengukur besar diameter, pada penelitian ini dengan media tepung kacang hijau dengan berbagai konsentrasi menunjukkan hasil diameter koloni jamur *Aspergillus flavus* yang lebih besar daripada media SDA sebagai pembanding.

2. Kacang Merah

Hasil pertumbuhan koloni jamur *Aspergillus flavus* pada media agar dari tepung kacang merah lebih besar dari diameter koloni jamur pada media SDA pada usia 36 jam, selebihnya jam tersebut besar koloni dari SDA. Pertumbuhan jamur dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah nutrisi. Nutrisi berperan penting dalam pertumbuhan jamur adalah karbohidrat dan protein, sesuai dengan pernyataan yang menyatakan, "Karbohidrat merupakan substrat utama untuk metabolisme karbon, jamur diketahui memiliki kemampuan menguraikan protein dilingkungannya dan menggunakan sebagai sumber nitrogen maupun karbon"². Kadar karbohidrat dan protein yang cukup tinggi pada kacang merah sebesar 61,9 gram dan 23,1 gram dalam 100 gram kacang menjadi faktor yang menunjang pertumbuhan jamur. Karbohidrat dalam kacang merah tersusun atas kumpulan polisakarida yang memiliki atom karbon yang banyak sehingga energi yang terbentuk cukup banyak. Karbohidrat berperan sebagai sumber energi dalam pembentukan sel jamur. karbohidrat yang tersedia dioksidasi menjadi energi kimia dan dipergunakan oleh sel dalam bentuk ATP. Protein pada kacang merah memiliki susunan asam amino yang cukup lengkap. Jamur *Aspergillus flavus* menguraikan protein tersebut menjadi asam-asam amino yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbon dan nitrogen untuk membangun sel-selnya. Kandungan nutrisi yang kompleks selain karbohidrat dan protein pada kacang merah dimanfaatkan oleh jamur *Aspergillus flavus* untuk tumbuh dan berkembang².

Diameter pertumbuhan koloni jamur *Aspergillus flavus* pada media agar tepung kacang merah dapat dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban yang tidak stabil selama penelitian berlangsung. Sehingga menunjukkan selisih yang bervariasi antara media SDA dan media agar tepung kacang merah pada setiap pengukuran 12 jam.

Morfologi koloni pada media agar tepung kacang merah dan media SDA diketahui dengan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis. Hasil pengamatan koloni jamur *Aspergillus flavus* secara makroskopis memperlihatkan hasil yang sama dengan media SDA. Perubahan warna koloni yang terjadi dari warna putih berubah menjadi kuning kemudian warna hijau muda dan menetap menjadi warna hijau tua hingga akhir pengamatan. Morfologi jamur *Aspergillus flavus* tersebut berbentuk seperti pohon atau kipas, dengan hifa bersepta, bentuk kepala konidia radial atau berbentuk bola.

Hasil penelitian ini menjawab pertanyaan penelitian bahwa media agar tepung kacang merah dapat digunakan sebagai media kultur terhadap pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* pengganti media SDA. Kendala yang ditemui adalah sterilitas media maupun peralatan yang kurang baik.

Faktor kesesuaian suhu dan kelembaban ruang selama inkubasi merupakan faktor lain yang penting dalam memaksimalkan pertumbuhan dan perkembangan jamur. Sesuai dengan pernyataan Pelczar dan Chan, "Suhu dan kelembaban inkubasi yang sesuai merupakan persyaratan yang harus dipenuhi untuk menciptakan keadaan lingkungan yang tepat secara sintesis sebagai pengganti keadaan alam supaya jamur dapat tumbuh dan berkembang dengan baik dalam media"¹³. Jamur tidak dapat tumbuh maksimal pada suhu dan kelembaban yang tidak sesuai. Jamur *Aspergillus flavus* dapat tumbuh optimal pada kisaran suhu 25 – 37 °C dengan kelembaban 70 – 75 %. Suhu inkubasi yang terlalu tinggi juga dapat mempengaruhi media yang dipergunakan untuk isolasi jamur. Suhu yang terlalu tinggi dapat mencairkan media agar sehingga kandungan air pada media akan berkurang. Kondisi ini dapat berakibat pada pertumbuhan dan perkembangan pada jamur¹³.

Penelitian serupa ekstrak kacang hijau sebagai media alternatif terhadap pertumbuhan jamur *Aspergillus fumigatus* yang dilakukan oleh Ningrum dengan hasil media ekstrak kacang hijau konsentrasi 10% dengan inkubasi selama 72 jam memperlihatkan diameter koloni jamur yang hampir sama dengan kontrol¹⁴. Pada penelitian ini, media agar tepung kacang merah dengan konsentrasi protein yang sama dengan media SDA memperlihatkan diameter koloni jamur *Aspergillus flavus* yang lebih besar dari media SDA sebagai pembanding yang mulai terlihat pada inkubasi 24 jam.

3. Kacang Kedelai

Hasil penelitian kacang kedelai dapat

digunakan sebagai media kultur terhadap pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus*. Faktor yang *mempengaruhi* pertumbuhan jamur pada media agar tepung kacang kedelai adalah komposisi nutrisi yang terdapat dalam kacang. Media agar tepung kacang kedelai memiliki rerata diameter pertumbuhan koloni jamur yang lebih tinggi daripada rerata diameter pertumbuhan koloni jamur pada media SDA. Hal ini menunjukkan komposisi nutrisi dalam kacang kedelai dapat mencukupi kebutuhan nutrisi yang digunakan oleh jamur *Aspergillus flavus* untuk pertumbuhannya.

Kacang kedelai memiliki kadar protein yang tinggi (lengkap) jika dibandingkan dengan kacang-kacang jenis lainnya yaitu sebesar 40,4 g / 100 gr kacang. Protein yang terkandung dalam kacang kedelai memiliki susunan 8 asam amino yang lengkap. Jamur *Aspergillus flavus* mampu menguraikan protein tersebut menjadi asam-asam amino dan memanfaatkannya sebagai sumber karbon dan nutrisi untuk membangun sel-sel nya¹³.

Karbohidrat adalah molekul-molekul gula atau gabungan dari molekul gula yang memiliki banyak jenis. Berdasarkan gula penyusunnya, karbohidrat digolongkan menjadi monosakarida, disakarida, oligosakarida dan polisakarida. Dekstrosa dalam media SDA merupakan golongan monosakarida dengan rumus molekul $C_6H_{12}O_6$ yang berarti memiliki enam atom karbon sedangkan jenis karbohidrat dalam kacang kedelai adalah pati atau amilum yang digolongkan sebagai polisakarida dan umumnya merupakan materi cadangan pada tubuh tumbuhan. Polisakarida merupakan gabungan puluhan bahkan ribuan glukosa yang berikatan melalui ikatan glikosidik dengan rumus molekul $(C_6H_{10}O_5)_n$ yang berarti pati memiliki banyak atom karbon¹⁵. Kandungan karbon yang banyak dalam kacang kedelai inilah yang menyebabkan *Aspergillus flavus* dapat tumbuh melebihi pertumbuhan pada media *Sabouraud Dextrose Agar*¹⁵.

Hasil rerata diameter pertumbuhan koloni *Aspergillus flavus* pada media agar tepung kacang kedelai dan media SDA menunjukkan penambahan diameter yang tidak sama pada setiap pengukuran 12 jam. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh banyak faktor. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi perbedaan penambahan diameter koloni jamur *Aspergillus flavus* adalah faktor suhu dan kelembaban yang tidak stabil selama penelitian berlangsung.

Pengamatan makroskopis dan mikroskopis untuk melihat morfologi jamur *Aspergillus flavus* yang tumbuh pada media agar tepung kacang kedelai dengan jamur yang tumbuh pada media

SDA. Pada pengamatan secara makroskopis tidak terjadi perbedaan antara koloni yang tumbuh pada media agar tepung kacang kedelai dengan media SDA, perubahan warna koloni *Aspergillus flavus* yang terjadi yaitu dari warna putih lalu berubah menjadi kuning kemudian warna hijau muda dan menetap menjadi warna hijau tua hingga akhir pengamatan. Morfologi tersebut adalah jamur *Aspergillus flavus* berbentuk seperti pohon atau kipas, dengan hifa bersepta, bentuk kepala konidia radial atau berbentuk bola.

Penelitian ini setara dengan penelitian Huwaina tentang efektivitas berbagai konsentrasi kacang kedelai sebagai media alternatif terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*¹⁶. Hasil dari penelitian tersebut menyebutkan bahwa kacang kedelai dengan konsentrasi 2% mampu dijadikan sebagai media alternatif terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*, setara dengan penelitian ini yaitu kacang kedelai mampu dijadikan sebagai media alternatif terhadap pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus*.

Penelitian mengenai ekstrak kacang hijau sebagai media alternatif terhadap pertumbuhan jamur *Aspergillus fumigatus* yang dilakukan oleh Ningrum menunjukkan hasil bahwa media ekstrak kacang hijau pada konsentrasi 10% dengan inkubasi selama 72 jam memperlihatkan diameter koloni jamur yang hampir sama dengan kontrol¹⁴. Sedangkan pada penelitian ini, media agar tepung kacang kedelai dengan konsentrasi protein yang disamakan dengan media SDA memperlihatkan diameter koloni jamur *Aspergillus flavus* yang lebih besar daripada media SDA sebagai pembanding.

4. Kacang Tunggak

Berdasarkan penelitian media agar tepung kacang tunggak dapat digunakan sebagai media kultur terhadap jamur *Aspergillus flavus*. Pertumbuhan jamur pada media dipengaruhi oleh beberapa faktor. Karbohidrat merupakan nutrisi utama yang dipergunakan dalam metabolisme karbon pada jamur. Pernyataan Gandjar, "Karbohidrat merupakan substrat utama untuk metabolisme karbon, jamur juga diketahui memiliki kemampuan menguraikan protein dilingkungannya dan menggunakannya sebagai sumber nitrogen maupun karbon"². Karbohidrat berperan sebagai sumber energi dalam pembentukan sel jamur. karbohidrat yang tersedia dioksidasi menjadi energi kimia dan dipergunakan oleh sel dalam bentuk ATP. Kandungan nutrisi yang kompleks pada kacang tunggak dimanfaatkan oleh jamur *Aspergillus flavus* untuk tumbuh dan berkembang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan diameter koloni jamur *Aspergillus*

flavus pada media agar tepung kacang tunggak dan media SDA. Berdasarkan penelitian media kacang tunggak memiliki pertumbuhan diameter koloni jamur lebih kecil dari media SDA. Hal ini menunjukkan bahwa komposisi nutrisi yang terdapat dalam kacang tunggak belum dapat mencukupi kebutuhan nutrisi yang digunakan oleh jamur *Aspergillus flavus* dalam pertumbuhan dibanding media SDA.

Kacang tunggak memiliki kadar karbohidrat dan protein yang cukup tinggi yaitu 56,6 gram dan 24,4 gram dalam 100 gram kacang tunggak¹¹. Karbohidrat dalam kacang tunggak tersusun atas kumpulan polisakarida yang memiliki atom karbon yang banyak sehingga energi yang terbentuk cukup banyak. Protein pada tunggak memiliki susunan asam amino yang cukup lengkap. Jamur *Aspergillus flavus* protein tersebut menjadi asam-asam amino yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbon dan nitrogen untuk membangun sel-selnya². Hasil retata diameter pertumbuhan koloni pada media agar tepung kacang tunggak menunjukkan penambahan diameter yang tidak sama pada setiap pengukuran 12 jam. Hasil ini dipengaruhi oleh banyak faktor. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi perbedaan penambahan diameter koloni jamur *Aspergillus flavus* adalah faktor suhu dan kelembaban yang tidak stabil selama penelitian berlangsung. Sehingga menunjukkan selisih yang bervariasi antara media SDA dan media agar tepung pada setiap pengukuran 12 jam.

Hasil pengamatan koloni jamur *Aspergillus flavus* secara makroskopis memperlihatkan hasil yang sama dengan media SDA. Perubahan warna koloni dari warna putih lalu berubah menjadi kuning kemudian warna hijau muda dan menetap menjadi warna hijau tua hingga akhir pengamatan. Hasil pengamatan secara mikroskopis menggunakan selotip yang ditempelkan pada koloni dan ditempelkan pada kaca obyek kemudian diamati dengan mikroskop menunjukkan koloni *Aspergillus flavus* pada media agar tepung kacang tunggak tidak menunjukkan adanya perbedaan morfologi dengan jamur *Aspergillus flavus* yang diisolasi pada media SDA. Morfologi jamur *Aspergillus flavus* tersebut berbentuk seperti pohon atau kipas, dengan hifa bersepta, bentuk kepala konidia radial atau berbentuk bola.

Penelitian ini mengalami kendala sterilitas ruangan, media maupun peralatan yang kurang baik. Karena kendala ini maka penelitian harus dilakukan sebanyak 4 kali. Faktor sterilitas merupakan kunci keberhasilan penelitian ini. Oleh karena itu, kondisi yang aseptis selama penelitian

sangat diperlukan. Sterilitas yang kurang baik dapat memicu pertumbuhan jamur lain yang tidak diinginkan. Kontaminasi jamur lain mempengaruhi pertumbuhan *Aspergillus flavus* karena berhubungan dengan penggunaan nutrisi yang terdapat dalam media SDA maupun media agar tepung kacang tunggak. Hal ini menjadi salah satu pemicu ketidak validan hasil penelitian.

Penelitian serupa dilakukan Huwaina mengenai kacang kedelai sebagai media alternatif terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* dengan perlakuan berbagai konsentrasi kacang kedelai yaitu 2%, 4%, 6% dan 8% menunjukkan hasil bahwa 2 % cukup efektif menumbuhkan jamur dan 4%, 6%, 8% sangat efektif¹⁶. Penelitian ini menggunakan media agar tepung kacang tunggak tidak diberikan perlakuan hanya menyamakan konsentrasi seperti media SDA, karena kacang kedelai dan kacang tunggak memiliki nutrisi yang hampir sama. Hal ini menunjukkan bahwa komposisi nutrisi dalam kacang tunggak dapat mencukupi kebutuhan nutrisi yang digunakan oleh

jamur *Aspergillus flavus* dalam pertumbuhannya.

Penelitian mengenai ekstrak kacang hijau sebagai media alternative terhadap pertumbuhan jamur *Aspergillus fumigatus* yang dilakukan oleh Ningrum menunjukkan hasil bahwa media ekstrak kacang hijau pada konsentrasi 10% dengan inkubasi selama 72 jam memperlihatkan diameter koloni jamur yang hampir sama dengan kontrol¹⁴. Sedangkan pada penelitian ini, media agar tepung kacang tunggak dengan konsentrasi yang sama dengan media SDA memperlihatkan diameter koloni jamur *Aspergillus flavus* yang hampir sama dengan media SDA sebagai pembanding. Hal ini menunjukkan bahwa kacang tunggak memiliki kandungan nutrisi yang hampir sama dengan kacang hijau pada media alternatif untuk pertumbuhan jamur yang sama yaitu jamur *Aspergillus sp.* Warna koloni *Aspergillus flavus* pada media SDA dan berbagai media agar tepung secara keseluruhan dapat di rangkum pada tabel 6 berikut :

Tabel 6. Warna Koloni *Aspergillus flavus* pada Media SDA dan Berbagai Agar Tepung dari 24 Sampai 120 Jam Penanaman

Media	Warna Media	Waktu Penanaman (Jam)				
		24 Jam	48 Jam	72 Jam	96 Jam	120 Jam
SDA	Coklat	Putih	A	B	B	B
Kacang Merah	Coklat Kemerahan	Putih	A	B	B	D
Kacang Hijau	Coklat Hijau	Putih	A	B	B	D
Kacang Tunggak	Coklat Muda	Putih	A	B	B	B
Kacang Kedelai	Coklat Muda	Putih	A	C	C	E

Keterangan

A= Tengah hijau kekuningan pinggir putih

B= Tengah hijau tua pinggir putih

C= Tengah hijau muda pinggir putih

D= Tengah hijau tua pinggir putih burem

E= Tengah hijau muda pinggir putih tidak jelas

Warna koloni jamur pada prinsipnya hampir sama di media SDA atau media kacang yang lain, dimana yang membedakan karena pengaruh warna dasar dari bahan baku tepung, misalnya kacang merah berwarna merah tua, setelah dibuat menjadi media agar warna media juga berwarna merah, sehingga warna koloni agak dipengaruhi pendaran warna media yang semula bening sampai hijau tua dipengaruhi warna merah menjadi putih burem sampai hijau tua dan burem atau tidak jelas.

KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini adalah :

1. Media agar dari tepung kacang hijau, kacang merah, kacang tunggak dan kacang kedelai dapat digunakan sebagai media kultur terhadap pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus*.
2. Diameter pertumbuhan koloni jamur *Aspergillus flavus* hari ke lima pada media agar dari tepung kacang kedelai (7.1 Cm) lebih besar dibanding

media kacang merah (6.1), kacang hijau (6.7), kacang tonggak (5.4 Cm) dan SDA (6.5cm). Warna koloni pada semua media adalah warna putih lalu berubah menjadi kuning kemudian warna hijau muda dan menjadi warna hijau tua hingga akhir.

SARAN

Saran yang disampaikan :

1. Bagi ilmu pengetahuan dapat memanfaatkan kacang merah, hijau, tunggak dan kedelai sebagai media kultur terhadap pertumbuhan *Aspergillus flavus* untuk selanjutnya perlu diteliti lebih lanjut spesifik jamur tertentu.
2. Bagi tenaga analis yang berada di daerah pedalaman dapat pembuatan media kultur untuk mendiagnosa jamur *Aspergillus flavus* dengan menggunakan bahan baku seperti kacang merah, hijau, tunggak dan kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nurhayati. 2011. Penggunaan Jamur dan Bakteri dalam Pengendalian Penyakit Tanaman secara Hayati yang Ramah Lingkungan, *Skripsi*. Sumatera Selatan : Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Kampus Unsri,
2. Gandjar, Indrawati., Wellyzar Sjamsuridzal., Ariyani Oetari. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia.
3. Tournas, V., M.E. Stack, P.B. Mislivec, and H.A. Koch. 2001. *Yeast, Molds, and Mycotoxins*. Washington : D.C Press.
4. Maryam, R. 2002. *Mewaspada Bahaya Kontaminasi Mikotoksin Pada Makanan. Falsafah Sains*. Bogor : Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
5. Handajani, N.S, dan R. Setyaningsih. 2006. *Identifikasi Jamur dan Deteksi Aflatoksin B₁ terhadap Petis Udang Komersial*. Jakarta. Biodiversitas.
6. Koneman, E.W, Lippincott Williams, Wilkins. 2006. *Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*. Washington : Val Oduenyi Press.
7. Gandahasada, Srisasi, H. Herry D. Ilahude, Gita Pribadi. 2006. *Parasitologi Kedokteran*. Edisi 3. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
8. Syarief, R., Ega, L., Nurwitri, C., Mikotoksin Bahan Pangan, IPB Press, Bogor, 2003
9. Moore-Landecker, E. 1996. *Fundamentals of the fungi*. , E. 1996. *Fundamentals of the fungi*. 4th edition. Prentice Hall International, Inc., New Jersey, pp 576.
10. Bridson. 2006. *Oxoid Microbiology*. England : Oxoid limited.
11. Persatuan Ahli Gizi Indonesia. 2009. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo
12. Barton, R. C. 2013. Laboratory Diagnosis of Invasive Aspergillosis: From Diagnosis to Prediction of Outcome. *Jurnal*. Amerika : Department of Microbiology.
13. Pelczar, M.J., Chan, E.C.S. 2007. *Dasar-dasar mikrobiologi*. Jilid ke-1. Hadioetomo, R. S. , Imas, T., Tjitrosomo, S. S., Angka, S. L., penerjemah. Jakarta: UI Press. Terjemahan dari: *Elements of Microbiology*.
14. Ningrum, N. R. 2013. Analisis Pertumbuhan Jamur *Aspergillus fumigatus* dalam Media Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*). *Karya Tulis Ilmiah*. Yogyakarta : Jurusan Analis Kesehatan Stikes Jenderal Achmad Yani.
15. Panji. 2014. *Jenis Karbohidrat Berdasarkan Jumlah Molekul Gulanya*. Diunduh tanggal 26 Juni 2015 dari <http://edubio.info>.
16. Huwaina, A. D. 2015. Efektivitas Berbagai Konsentrasi Kacang Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*) Sebagai Media Alternatif Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *Karya Tulis Ilmiah*. Yogyakarta : Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.