

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Jamur

Jamur atau fungi adalah organisme *uniseluler* (sel tunggal) atau *multiseluler* (bersel banyak). Jamur adalah organisme eukariotik dan tidak berklorofil. Dinding sel jamur tersusun atas kitin yang bersifat eukariotik dan tidak berklorofil. Jamur diklasifikasikan sebagai kingdom tersendiri yaitu kingdom fungi (Abdurrahman, 2008). Gambar ini yang membedakan jamur dengan dengan sel hewan dan sel tumbuhan. Protoplasma jamur mengandung satu atau lebih inti sel, tidak memiliki klorofil, dan dapat bereproduksi secara aseksual, seksual, atau keduanya (Sutanto dkk, 2008). Jamur merupakan tumbuhan kosmopolitan, sehingga habitatnya sangat luas (Suryani dkk, 2020).

Cara hidup fungi terbagi menjadi tiga jenis, yaitu saprofit, parasit, dan mutualisme. Jamur bersifat saprofit karena dapat menguraikan organisme mati menjadi senyawa anorganik, seperti karbon dan hidrogen. Jamur bersifat parasit karena mereka menyerap makanan dari organisme lain. Jamur saling menguntungkan dan bersimbiosis karena jamur dapat hidup berdampingan dengan organisme lain, contohnya seperti tumbuhan (Abdurrahman, 2008).

Jamur menggunakan enzim untuk mengubah dan mencerna zat organik, seperti hewan dan sebagian besar kuman atau bakteri. Hidupnya membutuhkan zat organik sebagai sumber energi, sehingga jamur disebut heterotrof. Hal ini berbeda dengan tumbuhan autotrof karena memiliki klorofil, sehingga dapat membentuk karbohidrat dari air dan karbon dioksida dengan bantuan sinar matahari. Jamur menggunakan enzim untuk mengubah zat organik untuk mendorong pertumbuhannya (Padoli, 2016). Sistem enzim jamur dapat mengubah selulosa mati, karbohidrat dan zat organik lainnya dari tumbuhan, hewan, serangga, dll menjadi zat anorganik yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Sifat ini juga dapat menyebabkan kerusakan pada benda dan makanan, yang mengakibatkan kerugian (Gandahusada dkk, 2006).

a. Morfologi Jamur

Jamur umumnya dibagi menjadi dua kategori yakni: Kapang dan Khamir (Muarif, 2015).

- 1) Kapang tersusun atas sel-sel bercabang memanjang yang disebut hifa (Padoli, 2016).

Kebanyakan jamur hidup dalam kondisi aerob (Shabariyah dkk, 2016).

- 2) Ragi atau khamir, yaitu sel berbentuk bulat, lonjong atau memanjang yang berkembang biak dengan membentuk tunas dan membentuk koloni basah atau berlendir (Muarif, 2015).

Kapang dan khamir dapat tumbuh dalam suatu substrat atau media kultur yang mengandung konsentrasi gula yang menghambat pertumbuhan sebagian besar bakteri, inilah mengapa selai dan permen dapat dihancurkan oleh jamur tetapi tidak dapat dihancurkan oleh bakteri. Demikian juga ragi dan kapang, umumnya dapat bertahan dengan kondisi yang lebih asam dari pada kebanyakan mikroorganisme lainnya (Muarif, 2015).

b. Karakteristik Jamur

Pertumbuhan jamur berserabut pada makanan terkadang cukup untuk mengidentifikasi jamur tersebut hingga tingkat kelas atau ordo. Beberapa jamur memiliki hifa yang longgar atau seperti kapas, sementara yang lain kompak. Beberapa memiliki penampilan seperti beludru (*velvet*) di permukaan atas, beberapa kering seperti tepung (*powdery*), dan beberapa basah atau memiliki zat seperti gelatin. Beberapa jamur memiliki batasan ukuran, sementara yang lain hanya dibatasi oleh makanan dan wadah (Hidayat dkk, 2006).

c. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur

Secara umum, pertumbuhan jamur dipengaruhi oleh faktor substrat, kelembaban, suhu, kebutuhan oksigen, keasaman substrat (pH), dan kebutuhan makanan (Nutrisi) (Gandjar dkk, 2006).

- 1). Substrat

Substrat adalah sumber utama nutrisi jamur. Hanya setelah jamur mengeluarkan enzim ekstraseluler, nutrisi dapat digunakan, yang dapat memecah senyawa kompleks dari substrat menjadi senyawa yang lebih

sederhana. Misalnya, jika substratnya adalah nasi, jamur dapat mengeluarkan α -amilase untuk mengubah pati menjadi glukosa. Jamur yang tidak dapat menghasilkan enzim sesuai komposisi substrat dengan sendirinya tidak dapat memanfaatkan nutrient-nutrient dalam substrat tersebut (Gandjar dkk, 2006).

2). Kelembaban

Faktor ini sangat penting untuk pertumbuhan jamur, seperti jamur *Rhizopus* yang membutuhkan kelembaban 90%. Untuk jamur *Aspergillus*, *Penicillium*, dll, 80% jamur tergolong menyukai kekeringan atau dapat bertahan hidup pada kelembaban 70%, seperti *Aspergillus glaucus*, *Tamari* dan *Aspergillus flavus* melalui pemahaman sifat jamur. Hal ini dapat mencegah penyimpanan makanan dan bahan lainnya dari kerusakan (Gandjar dkk, 2006).

3). Suhu

Sebagian besar jamur termasuk dalam flora mesofilik, yang berarti mereka dapat tumbuh pada suhu kamar atau normal. Suhu optimum untuk sebagian besar jamur adalah sekitar 25°–30°C, tetapi beberapa jamur tumbuh dengan baik pada suhu 35°–37°C atau lebih tinggi, misalnya pada spesies *Aspergillus*. Sejumlah jamur termasuk dalam *psikotrofik*, yaitu dapat tumbuh dengan baik pada suhu dingin, dan beberapa jamur masih dapat tumbuh pada suhu di bawah titik beku (-5° s/d 10°C) hanya beberapa yang mampu tumbuh pada suhu tinggi (Hidayat dkk, 2006).

4). Kebutuhan Oksigen dan Derajat Keasaman (pH)

Jamur berfilamen umumnya aerobik dan membutuhkan oksigen untuk pertumbuhan, sebagian besar jamur dapat tumbuh pada kisaran pH yang luas (pH 2,0 – 8,5), meskipun jamur umumnya lebih menyukai kondisi asam (Hidayat dkk, 2006).

5). Bahan kimia

Bahan kimia sering digunakan untuk mencegah pertumbuhan jamur. Misalnya, natrium benzoate termasuk ke dalam bahan pangan sebagai pengawet karena senyawanya tidak beracun bagi manusia (Gandjar dkk, 2006).

2. *Aspergillus flavus*

Aspergillus flavus adalah spesies yang paling dikenal luas dari genus *Aspergillus* pada tahun 1809 dan pertama kali dilaporkan sebagai fitopatogen pada tahun 1920. Seperti spesies *Aspergillus* lainnya, jamur ini memiliki distribusi di seluruh dunia karena produksi banyak konidia, yang menyebar dengan mudah melalui udara. *Aspergillus flavus* merupakan saprofit di dalam tanah, dimana berperan penting sebagai pendaur ulang unsur hara, didukung oleh tanaman dan mencemari berbagai produk pertanian di lapangan, tempat penyimpanan, pabrik pengolahan dan selama distribusi (Nathalie, 2011).

Aspergillus flavus merupakan kapang yang umumnya mencemari berbagai jenis bahan pangan selama penyimpanan. Akibat pertumbuhan kapang tersebut dapat menghasilkan metabolit toksik (*mitotoksin*), yaitu senyawa toksik yang dikenal dengan *aflatoksin*. Menurut hasil penelitian dilingkungan Departemen Pertanian dan Departemen Kesehatan Amerika Serikat, *Aspergillus flavus* telah dilaporkan sebagai jamur yang tinggal di tanah dan merupakan jamur gudang, jadi jika kondisi lingkungan cukup mendukung, perkembangan dan pertumbuhannya akan dipercepat dan sangat cepat. Tidak semua *Aspergillus flavus* dapat menghasilkan *aflatoksin*, karena sifat kapang toksigenik mempengaruhi sintesis toksin yang dihasilkan (Syarif dkk, 2003).

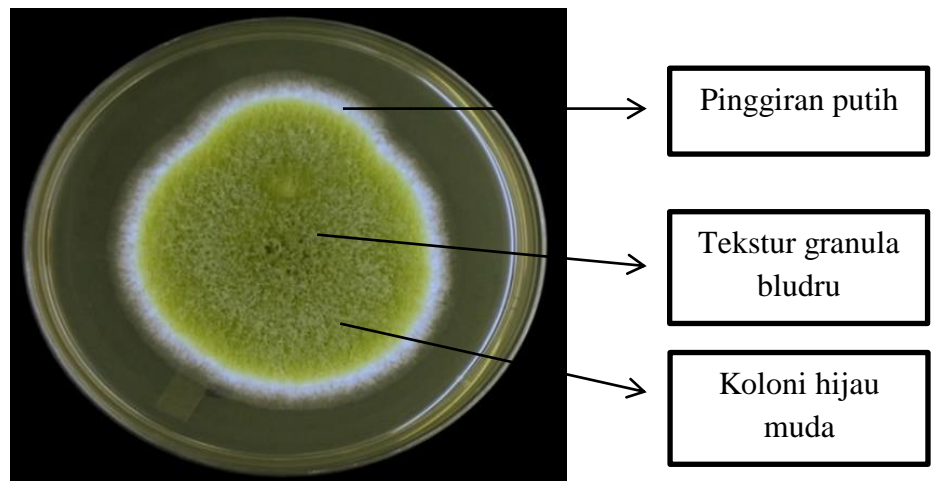
a. Klasifikasi *Aspergillus flavus*

Domain	: <i>Eukaryote</i>
Kingdom	: <i>Fungi</i>
Phylum	: <i>Ascomycota</i>
Subphylum	: <i>Pezizomycotina</i>
Class	: <i>Eurotiomycetes</i>
Sub classis	: <i>Eurotiomycetidae</i>
Ordo	: <i>Eurotiales</i>
Family	: <i>Trichocomaceae</i>
Genus	: <i>Aspergillus</i>
Spesies	: <i>Aspergillus flavus</i>

Sumber: Nathalie, 2011

b. Morfologi *Aspergillus flavus*

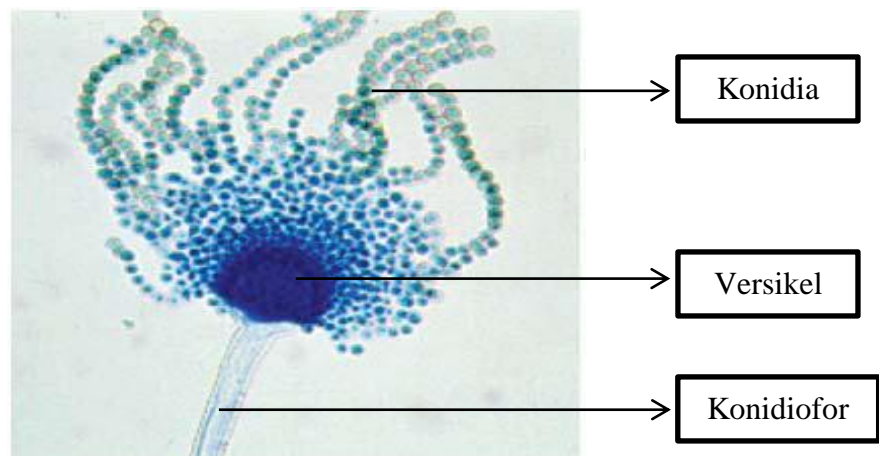
Secara umum, koloni *Aspergillus flavus* tampak seperti jamur beludru, kuning hingga hijau atau coklat, dengan warna krem atau pasir terbalik yang tidak berwarna. Koloni tua tampak hijau tua. Mereka halus dan beberapa memiliki kerutan radial. Konidiofor kasar berdinding tebal, tidak berwarna, biasanya panjangnya kurang dari 1 mm (400 – 800 m) dan sering kasar tepat di bawah vesikel globular (Nathalie, 2011).



Sumber: Yuri, 2012

Gambar 2.1 *Aspergillus flavus* pada media pertumbuhan (Makroskopis)

Sifat morfologi *Aspergillus flavus* adalah bersepat, miselia bercabang umumnya tidak berwarna, konidiofor muncul dari kaki sel, sterigma sederhana atau kompleks dan berwarna atau tidak berwarna, konidia berwarna hijau, coklat atau hitam (Sulfiah, 2012).



Sumber: Sulfiah, 2012

Gambar 2.2 Tampilan mikroskopis dari *Aspergillus flavus*

c. Pertumbuhan Jamur *Aspergillus flavus*

Aspergillus flavus dapat tumbuh dengan baik pada kisaran suhu tinggi, yaitu sekitar 17 – 42°C dengan suhu ideal 25 – 30°C dan pH 5,8. Pertumbuhan akan optimal jika kadar air bahan bervariasi antara 15 – 30% dengan kelembaban gudang 87 – 98% dengan kondisi lingkungan seperti itu, perkembangan dan pertumbuhan akan cepat. Jika kadar air bahan antara 7 – 9% dengan kelembaban lingkungan 70%, pertumbuhannya akan lambat (Makfoeld, 1993).

d. Aflatoksin

Aflatoksin merupakan salah satu mikotoksin terpenting di Indonesia. Kondisi iklim tropis sangat cocok untuk pertumbuhan kapang, khususnya *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus parasticus*, yang merupakan dua jenis kapang yang dapat menghasilkan berbagai jenis aflatoksin (Syarif dkk, 2003). Aflatoksin dapat diproduksi oleh *Aspergillus flavus* pada suhu antara 7,5 – 40°C, dengan suhu optimum 24 – 28°C. Pengaruh pH medium dalam pembentukan aflatoksigenik berkaitan dengan jenis substrat, asam atau basa digunakan untuk mengubah pH dan faktor lingkungan lainnya. Pembentukan aflatoksin maksimum terjadi pada pH 5,5 – 7,0 (Makfoeld, 1993).

Manusia dapat terpapar aflatoksin dengan mengonsumsi makanan yang terkontaminasi racun hasil pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus*. Terkadang paparan sulit untuk dihindari karena sulit untuk mencegah pertumbuhan jamur pada makanan. Gejala awal aflatoksin yang dapat dikenali dengan paparan aflatoksin tingkat rendah antara lain penurunan efisiensi makanan, pengurangan asupan makanan, penurunan tingkat pertumbuhan, rambut kasar dan kusam, peningkatan prevalensi, keparahan atau kegagalan terapi, atau vaksinasi untuk penyakit menular seperti: disentri darah, erisipelas, salmonellosis, pneumonia. Jika aflatoksikosis ini berlanjut, sindrom patologis yang ditandai dengan muntah, sakit perut, edema paru, kejang, koma dan kematian akibat edema serebral dan perlemakan hati, ginjal, dan jantung dapat muncul (Yenny, 2006).

3. Media

Media tumbuh yang baik adalah media yang mengandung semua zat gizi yang dibutuhkan tubuh untuk tumbuh (Murwani, 2015). Tanah harus mengandung semua unsur hara yang siap digunakan oleh mikroba termasuk karbon, nitrogen, unsur non logam seperti belerang dan fosfor, unsur logam seperti Ca, Zn, Na, K, Cu, Mn, Mg dan Fe, vitamin, air dan energi (Aini, 2015).

a. Syarat media yang baik

Agar mikroba dapat tumbuh dengan baik dalam suatu media, syarat-syarat berikut harus dipenuhi:

- 1) Harus mengandung semua unsur hara yang mudah digunakan oleh mikroba.
- 2) Harus memiliki tekanan osmotik dan pH yang sesuai.
- 3) Tidak mengandung zat penghambat.
- 4) Harus steril.

b. Jenis media dapat diklasifikasikan berdasarkan:

1) Susunan kimia

- a) Media anorganik: media yang tersusun dari bahan- anorganik, misalnya slika gel.
- b) Media organik: media yang tersusun dari bahan organik.
- c) Media sintesis: media buatan, dengan ramuan tertentu, baik *ready for use* atau dengan ramuan sendiri.
- d) Media non sintesis: media alami, misalnya media wortel, media kentang, dan lain-lain.

2) Konsistensi/kepadatan:

- a) Media cair (*liquid medium*), yaitu media bentuk cair (*broths*) misalnya: air pepton, nutrient broth dan lain-lain.
- b) Media setengah padat (*semi solid medium*), misalnya: SIM agar, Carry & Blair dan lain-lain.
- c) Media padat (*solid medium*), yaitu media bentuk padat/beku misalnya: media wortel, media kentang, media agar-agar dan lain-lain (Permenkes, 2013).

4. Media SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*)

Media SDA berfungsi sebagai media untuk kapang dan khamir. Selain itu SDA digunakan untuk enumerasi yeast dan kapang pada suatu sampel atau produk pangan (Nuryati dkk, 2015). Komposisi media SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*) adalah 40 gram glukosa, 10 gram pepton dan 15 gram agar yang dapat digunakan untuk menumbuhkan jamur. Konsentrasi dekstrose yang tinggi merupakan sumber energi sedangkan penambahan agar-agar merupakan agen untuk membuat media menjadi padat atau solit (Kurniawati, 2019).

Tabel 2.1 Kandungan SDA per 65 gram :

No	Komposisi	Kandungan Gizi
1	Glukosa	40 g
2	Pepton	10 g
3	Agar	15 g

5. Umbi Talas (*Colocasia esculenta*)

Umbi talas berasal dari Asia Tenggara dan telah menyebar ke Cina, Jepang dan beberapa pulau di Samudera Pasifik. Umbi talas banyak dijumpai hampir di seluruh kepulauan Indonesia mulai dari daerah pesisir hingga pegunungan (Winarso, 2018). Talas merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang merupakan jenis herba menahun, di Indonesia talas terdapat hampir di semua pulau dan tersebar di tepi sungai, rawa, pantai hingga pegunungan di atas 1.000 m dpl, baik yang liar maupun yang dibudidayakan (Yunowo, 2015). Umbi talas berbentuk lonjong sampai agak membulat, kulitnya kasar, terdapat bekas pertumbuhan dari akarnya, dan warnanya coklat. Daging buahnya berwarna putih atau ungu sedikit merah muda (Winarso, 2018).

Kandungan yang terdapat di dalam talas cukup baik yaitu kaya akan karbohidrat. Talas juga sangat mudah didapatkan dan ditemukan dengan harga yang lebih murah dibandingkan media SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*) instan. Sumber daya talas yang melimpah serta apabila mengolahnya menjadi tepung talas dapat dijadikan sebagai media alternatif pengganti SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*) yang setidaknya dapat menekan biaya

pengeluaran dalam pelaksanaan praktik pemeriksaan jamur (Fajari dkk, 2021).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nur Indah Sari Amir dkk, (2018) tentang tepung talas dimana tidak menyebutkan varietas umbi talas yang digunakan. Tepung talas sebagai media alternatif pertumbuhan *Aspergillus flavus* menunjukkan bahwa rata-rata jumlah koloni *Aspergillus flavus* yang tumbuh pada setiap media adalah tepung talas konsentrasi 2% = 20 koloni, media tepung talas konsentrasi 4% = 24.25 koloni, media tepung talas konsentrasi 6% = 26.50 koloni, media tepung talas konsentrasi 8% = 28.50 koloni dan pada media kontrol SDA = 27,75 koloni. Pada media tepung talas konsentrasi 6% – 8% dianggap dapat digunakan sebagai alternatif pengganti SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*) tetapi tidak sebaik media SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*).

a. Taksonomi dan Morfologi

Secara taksonomi, tanaman talas dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i> (Tumbuh-Tumbuhan)
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i> (Tumbuhan Berbunga)
Kelas	: <i>Liliopsida</i> (Berbiji Tunggal)
Ordo	: <i>Alismatales</i>
Famili	: <i>Araceae</i>
Genus	: <i>Colocasia</i>
Talas Spesies	: <i>C. esculenta</i>

Sumber: Winarso, 2018



Sumber: Ilmu budidaya, 2018

Gambar 2.3 Umbi Talas

b. Kandungan Gizi Umbi Talas

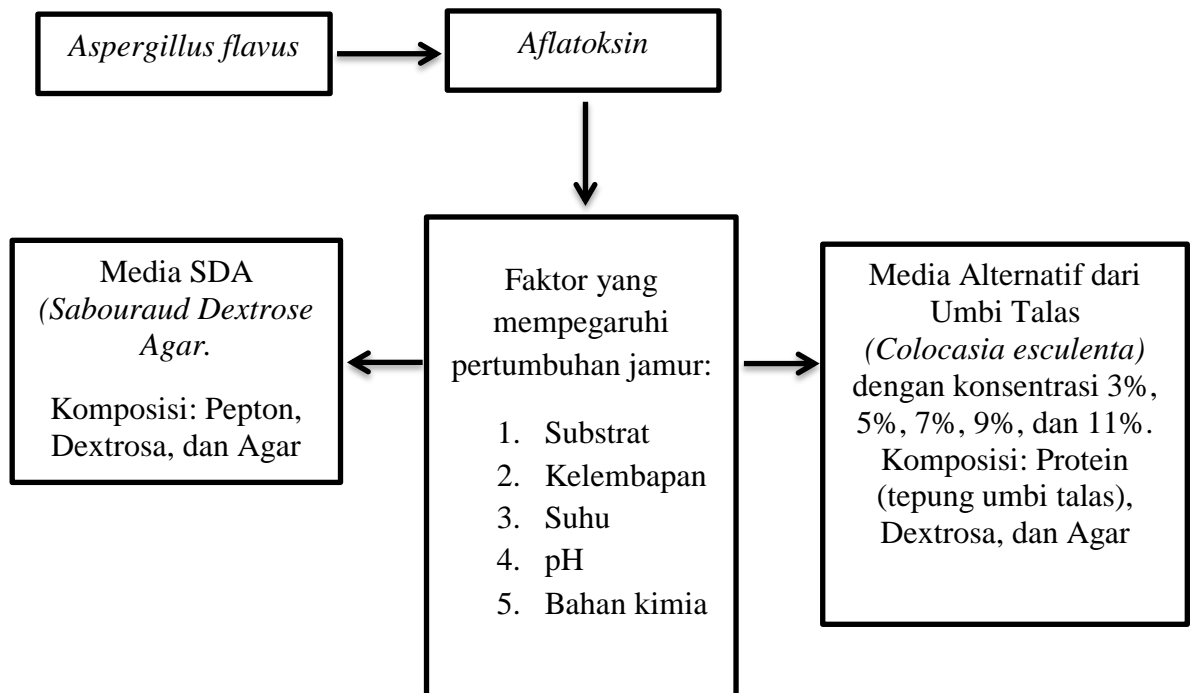
Pada talas terdapat kandungan karbohidrat yang cukup tinggi, rendah lemak, dan terdapat kandungan serat yang cukup baik untuk memperlancar pencernaan. Kandungan vitamin yang terdapat pada umbi talas antara lain vitamin C, vitamin E, vitamin B6 dan betakaroten.

Tabel 2.2 Kandungan gizi talas per 100 gram :

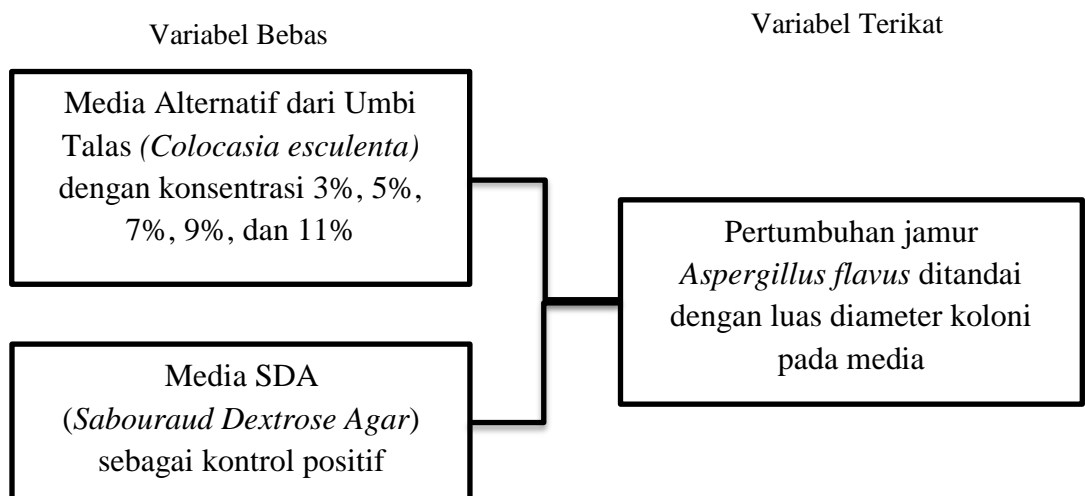
No	Komposisi	Kandungan Gizi
1	Energi	120 kal
2	Protein	1,5 g
3	Lemak	0,3 g
4	Hidrat Arang Total	28,2 g
5	Karbohidrat	23,3 g
6	Abu	0,8 g
7	Kalsium	31 mg
8	Fosfor	67 mg
9	Besi	0,7 mg
10	Vitamin B1	0,05 mg
11	Vitamin C	2 mg
12	Air	69,2 mg

Sumber: Winarso, 2018

B. Kerangka Teori



C. Kerangka Konsep



D. Hipotesis

Ha : Terdapat perbedaan diameter koloni *Aspergillus flavus* pada media SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*) dengan media alternatif dari umbi talas.

Ho : Tidak terdapat perbedaan diameter koloni *Aspergillus flavus* pada media SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*) dengan media alternatif dari umbi talas.