

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biji Durian

Biji durian berbentuk bulat telur, berkeping dua, berwarna putih kekuning - kuningan atau coklat muda. Biji durian merupakan alat atau bahan perbanyak tanaman secara generatif. Biasanya biji durian hanya dikonsumsi sebagian kecil masyarakat setelah direbus atau dibakar, padahal biji durian dapat diolah menjadi makanan lain yang lebih menarik dan enak. Biji durian juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan bioplastik ramah lingkungan, bioetanol, dan pati. Limbah biji durian yang berupa tepung biji durian dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengisi pada perekat kayu lapis (Arlisha, 2014).

Biji durian memiliki kandungan protein, karbohidrat dan juga lemak yang bermanfaat bagi manusia. Hasil analisis kimia secara umum pada biji durian menunjukkan bahwa komposisi biji durian banyak mengandung air yaitu 51,5 gr dan karbohidrat sebesar 46,2 gr. Hal ini menandakan bahwa biji durian berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan makanan (Coniwanti, 2016). Komposisi zat gizi biji durian dapat dilihat pada Tabel. 2 di bawah ini:

Tabel 2. Komposisi Biji Durian (Ambarita, 2015)

Komponen	Biji Durian Dalam 100 Gr
Kadar air	51,5 gr
Lemak	0,4 gr
Protein	2,5 gr
Karbohidrat	46,2gr
Abu	1,9 gr

Tepung biji durian menunjukkan potensi besar sebagai sumber baru yang dapat digunakan dalam industri makanan, karena kandungan serat yang tinggi dan kadar lemak yang rendah. Pengubahan bentuk biji durian menjadi tepung akan mempermudah pemanfaatan biji durian menjadi bahan setengah jadi yang fleksibel. Hal ini karena tepung memiliki daya simpan yang tahan lama dan juga dapat dipakai sebagai penganekaragaman pengolahan bahan makanan (Rofaida, 2008).

Sistanto dkk (2017) melaporkan bahwa *gum* berasal dari biji durian memiliki daya mengikat air yang tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai sumber potensial serat makanan. Biji durian dapat digunakan sebagai sumber polimer larut air membentuk koloid yang mampu mengentalkan larutan atau membentuk gel dari larutan tersebut (hidrokoloid) yang memiliki biaya cukup rendah pada berbagai jenis makanan.

2.2. Media SDA Sebagai Media Pertumbuhan Jamur

Media SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*) merupakan media yang digunakan untuk mengisolasi jamur. Konsistensi media SDA berbentuk padat (Solid) dan tersusun dari bahan sintesis. Fungsi dari media SDA yaitu, isolasi mikroorganisme menjadi kultur murni, untuk budidaya jamur patogen, komersial dan ragi, digunakan dalam evaluasi mikologi makanan, serta secara klinis membantu dalam diagnosis ragi dan jamur penyebab infeksi.

Medium berfungsi untuk mengisolasi, menumbuhkan, memperbanyak jumlah, menguji sifat-sifat fisiologi, dan menghitung jumlah mikroba. Proses pembuatan medium harus disterilisasi dan menerapkan metode aseptis untuk menghindari kontaminasi pada medium. Komposisi dari media SDA yaitu

Mycological peptone 10 gr, Glukosa 40 gr, dan Agar 15 gr, fungsi dari komponen media SDA : *Mycological peptone* berfungsi menyediakan nitrogen dan sumber vitamin yang diperlukan untuk pertumbuhan organism dalam media SDA, glukosa sebagai sumber energi dan agar berfungsi sebagai bahan pematat (Kustyawati, 2009). Menurut Gandjar (2006), syarat-syarat yang harus dimiliki oleh media pertumbuhan jamur adalah:

a. Substrat

Substrat adalah sumber makanan utama untuk pertumbuhan jamur. Jamur akan mengekskresi enzim-enzim ekstraseluler sehingga dapat mengurai senyawa kompleks yang terdapat dalam substrat menjadi senyawa yang lebih sederhana.

b. Kelembapan

Pada umumnya jamur memerlukan lingkungan hidup dengan kelembapan nisbi 90%, contohnya jamur *Rhizopus* atau *Mucor*. Namun adapula jamur yang dapat hidup pada kelembapan nisbi yang lebih rendah, yaitu 80% seperti jamur *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, dan banyak *hyphomycetes* lainnya.

c. Suhu

Suhu merupakan faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan jamur. Suhu untuk pertumbuhan jamur dibagi menjadi tiga, yaitu suhu optimal (20-35⁰C), suhu optimum (40⁰C) dan suhu maksimum (50-60⁰C).

d. Derajat keasaman lingkungan

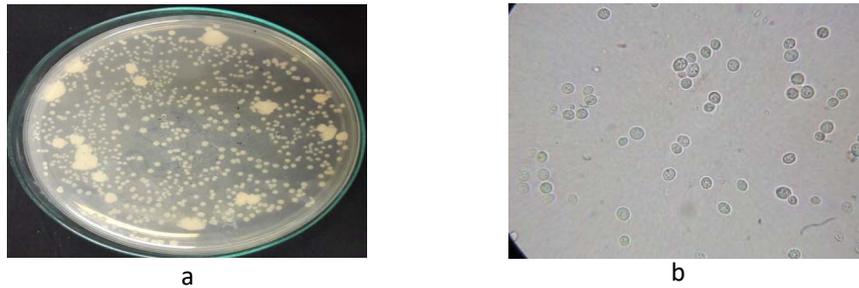
pH substrat merupakan factor yang sangat penting untuk pertumbuhan jamur, karena jamur memiliki enzim-enzim yang hanya mampu mengurai suatu

substrat yang memiliki pH tertentu. Pada umumnya jamur akan tumbuh dengan baik pada pH kurang dari 7, pertumbuhan optimum akan dicapai pada pH 4,5-5,5.

2.2 *Saccharomyces cerevisiae*

Saccharomyces berasal dari bahasa latin Yunani yang berarti “gula jamur” sedangkan *cerevisiae* berasal dari bahasa latin yang berarti bir (Sukoco, 2010). *S.cerevisiae* merupakan jenis khamir yang mempunyai sel tunggal. Secara makroskopik jamur ini berbentuk rata, bulat, berwarna putih dan halus seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.a. Secara mikroskopik khamir ini berbentuk oval (bulat telur) dengan ukuran sekitar 1-5 μ m atau 20-25 μ m dengan lebar sekitar 1-10 μ m seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.b (Agustining, 2012). Menurut Mahreni, (2011) klasifikasi jamur *S. cerevisiae* adalah sebagai berikut:

Kingdom	:Fungi
Filum	:Ascomycota
Subfilum	:Saccharomycotina
Class	:Saccharomycetes
Ordo	:Saccharomycetales
Family	:Saccharomycetaceae
Genus	:Saccharomyces
Spesies	: <i>Saccharomycespastorianus</i>
Binomial nama	: <i>Saccharomyces pastorianus</i>
Sinonim	: <i>Saccharomyces carlsbergensis</i>



Gambar 1. a. Koloni Jamur *S. cerevisiae* pada media SDA (Chandra, 2017).
b. Morfologi Jamur *S.cerevisiae* (Mahreni, 2011).

Jamur *S. cerevisiae* merupakan jenis khamir atau ragi atau yeast yang memiliki kemampuan mengubah glukosa menjadi etanol dan CO₂. Jamur *S.cerevisiae* merupakan mikroorganisme bersel satu, tidak berklorofil, dan termasuk golongan *Eumycetes*, tumbuh baik pada suhu 30° C dan pH 4,5-5. Pertumbuhan *S. cerevisiae* dipengaruhi oleh adanya penambahan nutrisi yaitu unsur C sebagai sumber karbon, unsur N, unsur ammonium dan pepton, unsur mineral dan vitamin (Agustining, 2012).

S. cerevisiae termasuk dalam golongan *Ascomycetes* karena dapat membentuk askospora dalam askus. Spesies ini dapat bereproduksi secara seksual dengan membentuk spora seksual berupa konidium atau juga bereproduksi secara aseksual dengan membentuk spora aseksual berupa askospora sebanyak 4-8 buah dalam askus serta melakukan pertunasan. Pertunasan pada spesies ini dapat berupa pertunasan multilateral, yaitu tunas dapat tumbuh disekitar ujung sel.

S. cerevisiae merupakan golongan khamir yang mampu memanfaatkan senyawa gula yang dihasilkan oleh mikroorganisme selulolitik untuk pertumbuhannya. Spesies ini dapat memfermentasikan berbagai karbohidrat dan menghasilkan enzim invertase yang bisa memecah sukrosa menjadi glukosa dan

fruktosa serta dapat mengubah glukosa menjadi alkohol dan karbondioksida sehingga banyak digunakan dalam industri pembuatan bir, roti ataupun anggur (Agustining, 2012).

Pertumbuhan merupakan faktor yang sangat penting bagi suatu makhluk hidup. Pada dasarnya pertumbuhan yaitu penambahan massa, ukuran, dan jumlah sel. Pada mikroorganisme pertumbuhan sel dapat berubah langsung menjadi pertumbuhan populasi, jumlah sel bertambah sangat cepat dengan waktu yang cepat pula. Mikroorganisme dapat tumbuh dibawah pengaruh fisik, kimia, dan kondisi nutrient. Pada nutrient yang cocok mikroorganisme menguraikan nutrient dari media dan mengubahnya dalam komposisi-komposisi biologi. Adapun tahap-tahap pertumbuhan *S. cerevisiae* menurut Agustining (2012) adalah sebagai berikut :

a. Fase adaptasi (*Lag phase*)

Pada fase ini sebagian besar *S. cerevisiae* terlebih dahulu menyesuaikan diri (adaptasi) dengan lingkungan barunya dan belum mengadakan perbanyakan sel. Pada fase ini mikroba merombak substrat menjadi nutrisi untuk pertumbuhannya. Jika ditemukan senyawa kompleks yang tidak dikenalnya, mikroba akan memproduksi enzim untuk merombak senyawa tersebut (Chandra, 2017). *S. cerevisiae* termasuk ragi yang mudah beradaptasi, ditunjukkan dengan singkatnya waktu yang dibutuhkan untuk beradaptasi, yaitu selama 1 jam 40 menit.

b. Fase percepatan (*Acceleration phase*)

Pada fase ini mulai terjadi peningkatan jumlah sel dalam waktu singkat (*rapid growth*). Waktu percepatan yang dibutuhkan yaitu selama 20 menit.

c. Fase Eksponensial/pertumbuhan (*Log phase*)

Pada fase ini *S. cerevisiae* telah dapat menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Pembelahan sel terjadi sangat cepat secara eksponensial. Apabila kultur dalam keadaan yang optimum, sel mengalami reaksi metabolisme yang maksimum. Fase eksponensial ini berlangsung selama 2 jam. Hal ini menunjukkan bahwa kultur telah berada dalam kondisi aktif dan proses aktivasi yang dilakukan sebelumnya berjalan dengan baik.

d. Fase penurunan (*Deceleration phase*)

Pada fase ini laju pertumbuhan mengalami perlambatan. Fase ini berlangsung selama 20 menit.

e. Fase penetapan/konstan (*Stasioner phase*)

Selama fase ini kecepatan pertumbuhan adalah nol. Meskipun demikian, tidak berarti terjadi pertumbuhan sel. Konsentrasi biomassa pada fase ini berada dalam keadaan maksimum, yaitu berlangsung selama 20 menit. Hasil metabolisme pada fase ini adalah metabolisme sekunder, yaitu merupakan inhibitor dan bersifat racun. Pada fase ini nutrient mulai habis sehingga asupan nutrisi bagi *S. cerevisiae* berkurang. Berkurangnya nutrisi ini menyebabkan adanya persaingan antar mikroba yang mengakibatkan semakin cepatnya kematian.

f. Fase Kematian (*Decline phase*)

Pada fase ini semua aktifitas kehidupan *S. cerevisiae* terhenti karena sudah tidak ada lagi energi untuk melakukan metabolisme.

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan *S. cerevisiae* menurut (Afriani, 2012) yaitu : (1) Suhu, *S. cerevisiae* mempunyai suhu optimal untuk pertumbuhan mikroba. Suhu dibawah minimal dan diatas maksimal dapat

menyebabkan terjadinya denaturasi enzim sehingga tidak dapat tumbuh. Sebagian besar *S. cerevisiae* umumnya tumbuh baik pada kisaran suhu 25-46°C, (2) Nutrisi, jamur memerlukan nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan, yaitu : Unsur C, ada faktor karbohidrat Unsur N, dengan penambahan pupuk yang mengandung nitrogen, misal ZA, urea, ammonia, mineral dan vitamin-vitamin, (3) Derajat keasaman, pH pertumbuhan sangat berpengaruh pada laju pertumbuhan mikroorganisme. Perubahan pH media akan mempengaruhi permeabilitas sel dan sintesis enzim, oleh sebab itu perlu dilakukan upaya untuk mempertahankan pH dan buffer. Nilai pH optimal untuk pertumbuhan jamur *S. cerevisiae* adalah antara 2,5-4,5.

2.3 *Aspergillus* sp.

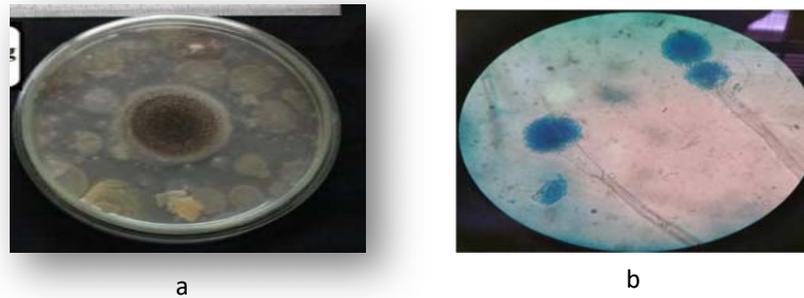
Aspergillus sp. merupakan mikroorganisme eukariotik. Saat ini diakui sebagai salah satu diantara beberapa makhluk hidup yang memiliki daerah penyebaran paling luas serta berlimpah di alam. Selain itu jenis jamur ini umumnya sebagai pengkontaminan pada berbagai substrat di daerah tropis maupun subtropis (Adriani, 2005 dalam Mucsin, 2017).

Aspergillus sp. yaitu kelompok jamur oportunistis patogen yang dapat menginfeksi manusia. *Aspergillus* sp. merupakan jamur saprofit yang hidup di tanah, air dan tumbuhan serta menggunakan tumbuhan yang membusuk sebagai sumber karbon dan nitrogen. Hampir semua bahan dapat ditumbuhi jamur tersebut, terutama di daerah tropis dengan kelembapan yang tinggi. Konidia *Aspergillus* sp. memiliki ukuran sebesar (2-3 µm) akan terlepas, tersebar di udara dan merupakan bentuk infeksi yang mudah terhirup. Lingkungan merupakan

sumber penularan penting karena terhirupnya spora *Aspergillus* sp. ke dalam saluran napas merupakan hal yang sulit dihindari (Susanto, 2015).

Secara makroskopis biakan *Aspergillus* sp. pada agar sabouraud yang diinkubasi pada suhu 37°-40°C tumbuh membentuk koloni yang granular, berserabut, smooth, cembung, serta koloni yang kompak berwarna hijau kelabu, hijau coklat, hitam dan putih seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.a. Warna koloni dipengaruhi oleh warna spora. Jamur *Aspergillus* sp. terdapat dimana-mana sebagai saprofit. Secara mikroskopis dicirikan sebagai hifa bersepta dan bercabang. Konidiofora muncul dari *foot cell* (misellium yang bengkak dan berdinding tebal) membawa stigmata dan akan tumbuh konidia yang membentuk rantai berwarna hijau, coklat atau hitam seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.b. Makanan yang kita biarkan terbuka mudah sekali dikontaminasi oleh *Aspergillus* sp. (Rahayu, 2015). Berdasarkan Naim, (2016) klasifikasi jamur *Aspergillus* sp. adalah sebagai berikut :

Kingdom : Myceteae (fungi)
Division : Amastigomycotae
Class : Ascomycetes
Ordo : Eurotiales
Family : Euroticeae
Genus : *Aspergillus*
Spesies : *Aspergillus* sp.

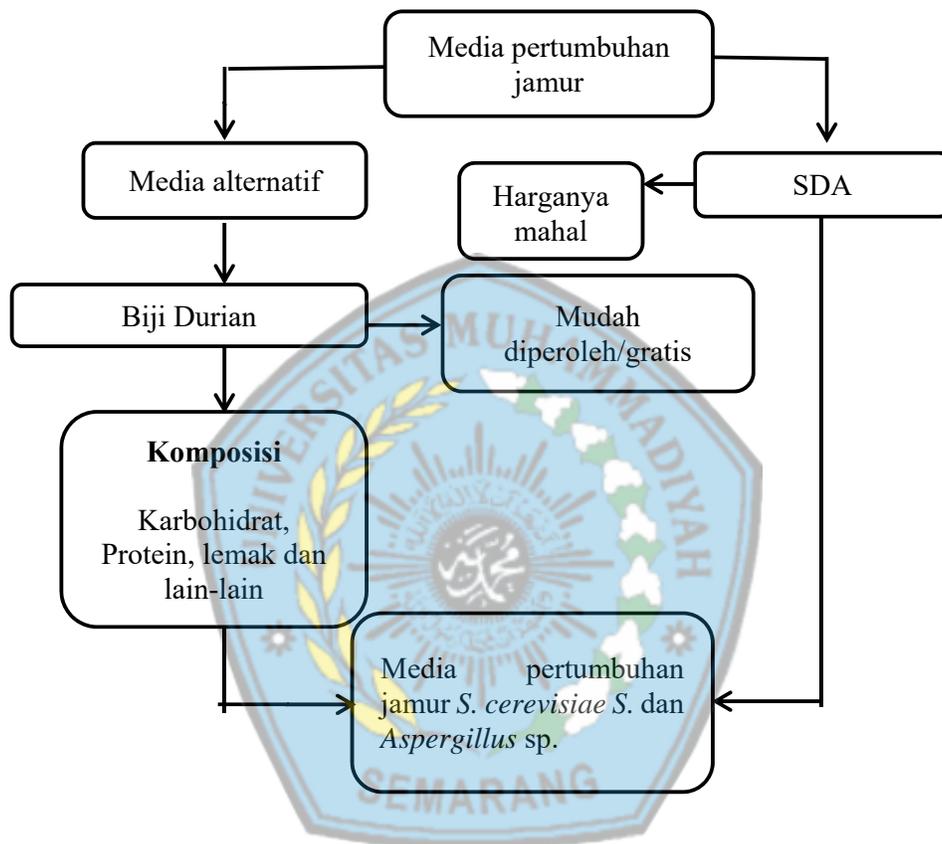


Gambar 2. a. Koloni Jamur *Aspergillus* sp. pada media Ganyong (Aini, 2015)
b. Morfologi Jamur *Aspergillus* sp. (Muchsin, 2017)

Jamur *Aspergillus* sp. dapat menghasilkan beberapa mikotoksin, salah satunya adalah aflatoksin yang paling sering dijumpai pada hasil panen pertanian serta bahan makanan pokok di banyak negara berkembang sehingga mengancam keamanan pangan. Aflatoksin adalah jenis toksin yang bersifat karsinogenik dan hepatotoksik. Manusia dapat terpapar oleh aflatoksin dengan mengonsumsi makanan yang terkontaminasi oleh toksin hasil dari pertumbuhan jamur ini. Kadang paparan sulit dihindari karena pertumbuhan jamur di dalam makanan sulit untuk dicegah (Nani, 2010 dalam Rahayu, dkk. 2015).

2.4 Kerangka Teori

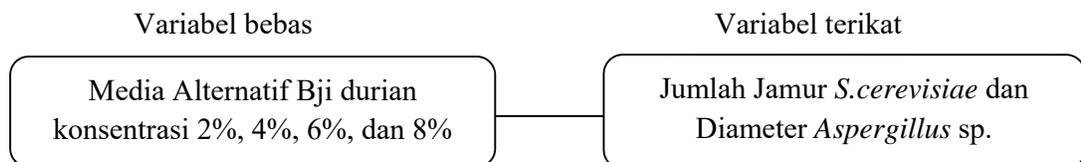
Kerangka teori penelitian ini seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Skema Kerangka Teori

2.5.1 Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian ini seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Skema Kerangka Konsep

2.5.2 Hipotesis Penelitian

Ada pengaruh variasi konsentrasi biji durian sebagai media alternatif terhadap jumlah koloni jamur *S. cerivisiae* dan diameter koloni *Aspergillus* sp.

