

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara penghasil rempah-rempah. Salah satu jenis rempah tersebut adalah kencur (*Kaempferia galanga* L.). Berdasarkan BPS tahun 2014 dalam Taufik (2015), produksi kencur di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun 2010 menuju tahun 2011, yaitu dari 29.638.127 kg menjadi 34.016.850 kg atau sekitar 14,77%. Namun volume ekspor kencur pada tahun 2010 menuju tahun 2011 mengalami penurunan, dari 13.468 ton menjadi 6.123 ton atau sekitar 54,54%. Penurunan volume ekspor ini bisa diakibatkan karena berbagai faktor, salah satunya adalah kualitas yang belum sesuai dengan persyaratan pasar internasional, seperti misalnya kadar air. Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan kontaminasi mikroorganisme sehingga umur simpannya rendah. Penelitian terdahulu (Donia, 2008) menyatakan bahwa salah satu mikroorganisme yang dapat tumbuh pada kencur segar adalah *Aspergillus*, contohnya adalah *A. flavus*. Mikroorganisme ini mampu menghasilkan aflatoksin yang berpotensi sebagai racun pada manusia (Laura *et al.*, 2011).

Kencur (*Kaempferia galanga* L.) seringkali digunakan sebagai bahan penyedap pada makanan tradisional seperti gado-gado, pecal, ataupun urap. Selain itu kencur digunakan sebagai bahan dasar pembuatan minuman tradisional, yaitu jamu beras kencur. Kencur juga dikenal mengandung komponen bioaktif yang beragam seperti komponen flavonoid, etil sinamat, dan minyak atsiri. Komponen flavonoid dalam kencur dianggap penting karena dapat memberikan efek positif bagi kesehatan manusia, seperti antioksidan, *anti-allergenic* dan *anticarcinogenic*. Selain itu ada beberapa komponen antioksidan seperti sineol dan saponin yang berperan penting dalam menangkal radikal bebas yang terbentuk pada tubuh manusia. Kandungan bahan aktif tersebut dapat menjadi parameter kualitas kencur. Kencur dapat dikatakan memiliki kualitas yang baik apabila kandungan bahan aktif, seperti flavonoid dan komponen antioksidan lain dapat terjaga serta memiliki umur simpan yang panjang tanpa terjadinya pertumbuhan *Aspergillus flavus* selama penyimpanan.

Oleh karena pentingnya meningkatkan umur simpan dan mempertahankan kualitas, serta masih adanya mikroorganisme yang mampu tumbuh pada kencur segar, maka dalam penelitian ini akan dilakukan pengolahan paska panen berupa pengeringan menggunakan *Solar Tunnel Dryer* (STD). Pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air, sehingga keberadaan air untuk reaksi kimia dan pertumbuhan mikroorganisme dapat dihambat. STD merupakan suatu alat pengeringan sederhana menggunakan tenaga matahari sehingga efisiensi energinya tinggi. Alat ini digunakan sebagai alternatif alat pengering ramah lingkungan, dapat menekan biaya produksi dan dapat meningkatkan kualitas. Namun pengeringan saja belum cukup untuk dapat mempertahankan kualitas kencur sepenuhnya karena panas pengeringan dapat menurunkan kandungan nutrisi seperti antioksidan (Chan *et al.*, 2009). Oleh karena itu pengeringan akan didahului dengan perlakuan awal berupa *steam blanching* dan perendaman di dalam asam sitrat.

Steam blanching merupakan suatu teknik yang dapat mengurangi efek negatif selama pengeringan, seperti mematikan enzim penyebab reaksi *browning* dan dapat mempersingkat waktu pengeringan. Berdasarkan penelitian Vernindya (2016), penggunaan *hot water blanching* menghasilkan produk dengan kandungan antioksidan yang lebih sedikit dibandingkan dengan *steam blanching* (Arsanti, 2016). Oleh karena itu pada penelitian ini akan digunakan metode *steam blanching*. Perendaman dalam larutan asam sitrat dapat mengurangi perubahan warna yang diakibatkan dari suhu tinggi selama pengeringan dan menurunkan jumlah mikroorganisme yang merugikan sehingga kualitas kencur ini dapat dipertahankan.

Pada penelitian sebelumnya (Vernindya, 2016) kombinasi *hot water blanching* pada suhu 80°C dan perendaman dalam larutan asam sitrat 0,05% selama 3 menit menghasilkan kunyit dengan tingkat risiko kontaminasi terendah dan kandungan kurkumin yang paling tinggi. Belum adanya penelitian yang mengkombinasikan metode *steam blanching* dan perendaman dalam larutan asam sitrat terhadap kualitas akhir simplisia kencur menjadikan penelitian ini penting untuk dapat menentukan pengaruhnya terhadap kualitas simplisia kencur yang dihasilkan.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Kencur

Kencur merupakan komoditas rimpang temu-temuan yang memiliki daging buah paling lunak (Armando, 2009). Rimpang ini biasanya terletak di atas tanah dengan bentuk yang pada umumnya bulat, dengan bagian tengah berwarna putih dan pada sisi-sisinya berwarna coklat kekuningan. Kencur dikenal di berbagai daerah dengan nama yang berbeda, seperti Cikur (Sunda), Kencor (Madura), Kencur (Jawa), Cekur (Lampung), Cekuk (Bali), Cakue (Minang Kabau), Kaciwer (Karo), Bataka (Ternate, Tidore), dan Ceuko (Aceh).

Klasifikasi kencur dapat dilihat di bawah ini:

Kingdom : *Plantae* (Tumbuh-tumbuhan)
 Divisi : *Spermatophyta* (Tumbuhan berbiji)
 Sub divisi : *Angiospermae* (Berbiji tertutup)
 Kelas : *Monocotyledonae* (Biji berkeping satu)
 Ordo : *Zingiberales*
 Famili : *Zingiberaceae*
 Spesies : *Kaempferia galanga* L.

(Rukmana, 1994).

Kencur banyak dimanfaatkan untuk obat-obatan, seperti obat batuk, sakit perut ataupun obat pengeluaran keringat. Hal ini disebabkan karena kandungan kimia yang terdapat di dalam kencur. Kencur memiliki minyak atsiri sebanyak 2,4-3,9% dan terdapat hampir di seluruh bagian tanaman kencur. Selain itu kencur juga mengandung α -pinene (1,28%), camphene (2,47%), carvone (11,13%), benzene (1,33%), eucalyptol (9,59%), borneol (2,87%), methyl-cinammate (23,23%), pentadecane (6,41%), dan ethyl-p-metoxycinammate (31,77%) (Tewtrakul *et al.*, 2005).



Gambar 1. Kencur (*Kaempferia galanga* L.) Segar
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

1.2.2. Antioksidan dan Flavonoid

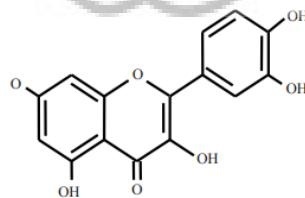
Kencur merupakan rimpang yang memiliki kandungan antioksidan berupa senyawa fenol dan flavonoid (Winarto, 2007 dalam Gholib, 2009). Reaksi oksidasi berlebihan di dalam tubuh manusia dapat memicu terbentuknya radikal bebas yang sangat reaktif dan dapat merusak struktur serta fungsi sel. Namun dengan adanya penambahan antioksidan, kelebihan radikal bebas dapat dihambat. Pada dasarnya, radikal bebas merupakan suatu molekul yang memiliki satu atau lebih elektron bebas (tidak berpasangan) pada orbital luarnya. Hal ini menyebabkan molekul tersebut menjadi sangat aktif untuk berikatan dengan molekul lain dengan cara menyerang dan mengikat elektron di sekelilingnya. Antioksidan merupakan molekul yang dapat menyumbangkan elektronnya (reduktan) sehingga pembentukan radikal bebas dapat dicegah. Selain itu antioksidan akan memberikan elektronnya ke radikal bebas sehingga kerusakan sel akibat radikal bebas dapat dihambat. Antioksidan terdapat dalam bentuk enzim (katalase dan superoksida dismutase), vitamin (vitamin C, E, A, dan β -karoten), dan komponen lain seperti flavonoid, fenol, albumin, bilirubin, seruloplasmin, dan sebagainya (Winarsi, 2007).

Kencur memiliki kandungan flavonoid dengan persentase tertinggi ada pada golongan *flavones*. Kencur memiliki kandungan flavonoid apigenin sebesar 404,36 mg/100 g. Kandungan ini membuat kencur berwarna kekuningan. Kemudian kencur juga mengandung luteolin sebesar 37,60 mg / 100 g. Selain itu kencur juga mengandung

flavonoid pada golongan *flavonones* (naringenin) yaitu sebesar 43,79 mg / 100 g (Mustafa *et al.*, 2010).

Flavonoid bermula dari kata flavon yang berarti senyawa fenol. Pada dasarnya flavonoid berperan sebagai senyawa antioksidan karena mampu menangkap radikal bebas dengan cara menyumbangkan atom hidrogen pada radikal bebas. Tumbuhan kuning memiliki beberapa jenis flavonoid yang dominan yaitu kalkon, flavon dan flavonon (Wilmsen *et al.*, 2005). Flavonoid memiliki struktur kimia C₆-C₃-C₆. Penyusun flavonoid adalah satu cincin aromatik A, satu cincin aromatik B, dan cincin heterosiklik yang memiliki oksigen. Bentuk teroksidasi cincin heterosiklik tersebut dapat dijadikan pembeda satu flavonoid dengan flavonoid lainnya (Redha, 2010). Berdasarkan struktur molekulnya, flavonoid dapat digolongkan menjadi enam kelas, yaitu *flavones*, *flavonones*, *flavonols*, *isoflavones*, *antocyanidins*, dan *flavonols (catechin)*.

Senyawa flavonoid dikenal memiliki kemampuan antioksidan, *anticarcinogenic*, *anti-inflammatory*, *antibacterial*, *anti allergenic*, dan memberikan efek estrogenik, serta mampu untuk menghambat beberapa enzim. Sebagai antioksidan, flavonoid dapat memerangkap spesies oksigen reaktif, menghambat enzim yang terlibat dalam produksi anion superoksida, mengkelat logam transisi yang dapat membentuk radikal, dan mencegah proses peroksidasi dengan mereduksi radikal alkoksil dan peroksil (Tripoli *et al.*, 2007; Chebil *et al.*, 2006; Biesaga, 2011).



Gambar 2. Kerangka Flavonoid (Redha, 2010)

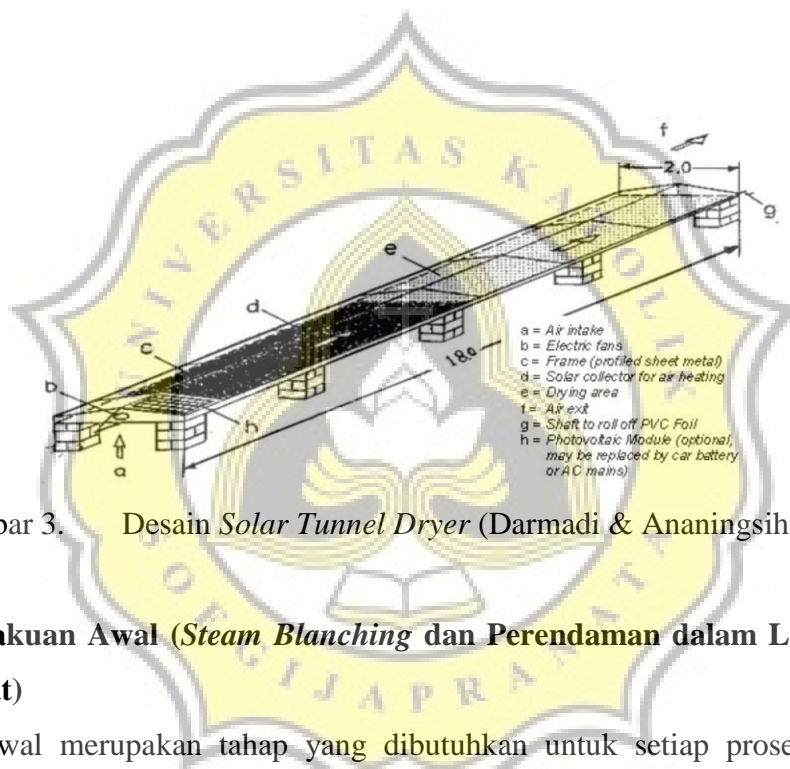
1.2.3. *Solar Tunnel Dryer*

Pengeringan merupakan suatu teknik yang melibatkan proses perpindahan panas dan massa yang terjadi pada waktu yang sama (*simultaneously*). Awalnya, panas akan berpindah dari medium ke bahan. Kemudian akan terjadi penguapan air pada bahan karena adanya panas. Waktu pengeringan tergantung dari jenis bahan dan metode yang digunakan. Semakin tinggi suhu pengeringan dan laju aliran udara pengering maka akan ada banyak energi panas dari udara yang dapat menguapkan air dari permukaan bahan, sehingga waktu pengeringan lebih singkat (Rahmawan, 2001). Perubahan fisik yang dialami bahan selama pengeringan adalah penurunan volume eksternal, air pada bahan pangan menghilang, dan penurunan ukuran. Terdapat berbagai macam metode pengeringan seperti dengan menggunakan *cabinet dryer*, *freeze dryer* maupun *solar tunnel dryer*. Pada penelitian ini akan digunakan metode pengeringan dengan *solar tunnel dryer*.

Solar tunnel dryer (STD) terdiri atas *solar collector*, *drying tunnel*, dan *fan*. Bahan yang ingin dikeringkan diletakkan di atas lapisan tipis yang ada di dalam *drying tunnel*. Panas didapatkan dari penyerapan energi matahari dari kolektor. Udara yang masuk dalam *solar collector* akan dipanaskan dan akan dibawa menuju ke bahan (Asian Institute of Technology, 2003). *Solar tunnel dryer* terdiri dari beberapa komponen penting yaitu kolektor surya, *drying tunnel*, dan *fan*. *Fan* digunakan untuk memperbaiki sirkulasi udara. Sistem pengeringan STD dapat mengeringkan bahan dengan suhu berkisar 60-70°C (Safriet, 1995 dalam Darmadi & Ananingsih, 2008). Keuntungan dari alat ini adalah penggunaannya mudah, hanya membutuhkan sedikit tenaga kerja, pemeliharaan bisa dilakukan sendiri, distribusi udara pengering di dalam *chamber* lebih merata, dan efisiensinya tinggi (Asian Institute of Technology, 2003). Selain itu keuntungan yang didapatkan pada bahan yang dikeringkan adalah penurunan kadar air diikuti dengan hilangnya insekta yang ada. Namun teknik ini memiliki kekurangan yaitu tergantung pada cuaca dan lama waktu matahari bersinar. Selama musim hujan, proses pengeringan tidak optimal dan menyebabkan tumbuhnya mikroorganisme pada bahan dan pembusukan lain yang mempengaruhi kualitasnya (Bano *et al.*, 2015).

Berikut adalah contoh spesifikasi *Solar Tunnel Dryer* tipe TGR/10:

Berat	:± 450 kg
Ukuran (p x l)	:18 x 2 m
Luas bagian kolektor	:16 m ²
Luas bagian pengeringan	:20 m ²
Tenaga yang dibutuhkan	:12 volt / 50 watt
Kecepatan udara rata-rata	:400 – 1200 m ³ /jam
Suhu rata-rata	:30 – 80°C
Kapasitas pengeringan	:300 kg bahan mentah



Gambar 3. Desain *Solar Tunnel Dryer* (Darmadi & Ananingsih, 2008)

1.2.4. Perlakuan Awal (*Steam Blanching* dan Perendaman dalam Larutan Asam Sitrat)

Perlakuan awal merupakan tahap yang dibutuhkan untuk setiap proses pengolahan pangan. Perlakuan ini biasanya memberikan efek positif, seperti mempercepat waktu pengeringan, meningkatkan kualitas, mencegah pencoklatan, dan mempertahankan komponen yang bersifat volatil. Beberapa perlakuan awal yang dilakukan adalah *blanching*, *osmotic dehydration*, dan secara kimiawi (Abano *et al.*, 2011).

Blanching memiliki banyak tujuan, namun yang paling utama adalah untuk menginaktivasi enzim merugikan yang dapat merusak makanan setelah melalui pengolahan tertentu. *Blanching* pada umumnya dilakukan pada waktu preparasi sampel. Metode ini biasanya dikombinasikan dengan pengupasan atau pembersihan bahan pangan

terlebih dahulu untuk meningkatkan efisiensi proses. Selain itu dengan adanya *blanching* maka mikroorganisme kontaminan pada permukaan bahan pangan dapat dihambat, dan melunakkan jaringan supaya air mudah menguap. Efek yang diberikan dengan dilakukannya metode *blanching* adalah warna bahan pangan menjadi cerah sebagai akibat dari penghilangan air dan debu di permukaan sehingga mengubah panjang gelombang cahaya yang direfleksikan (Fellows, 2000). Setelah *blanching*, bahan disemprot dengan air dingin agar *overcooked* tidak terjadi (De Corcuera *et al.*, 2004).

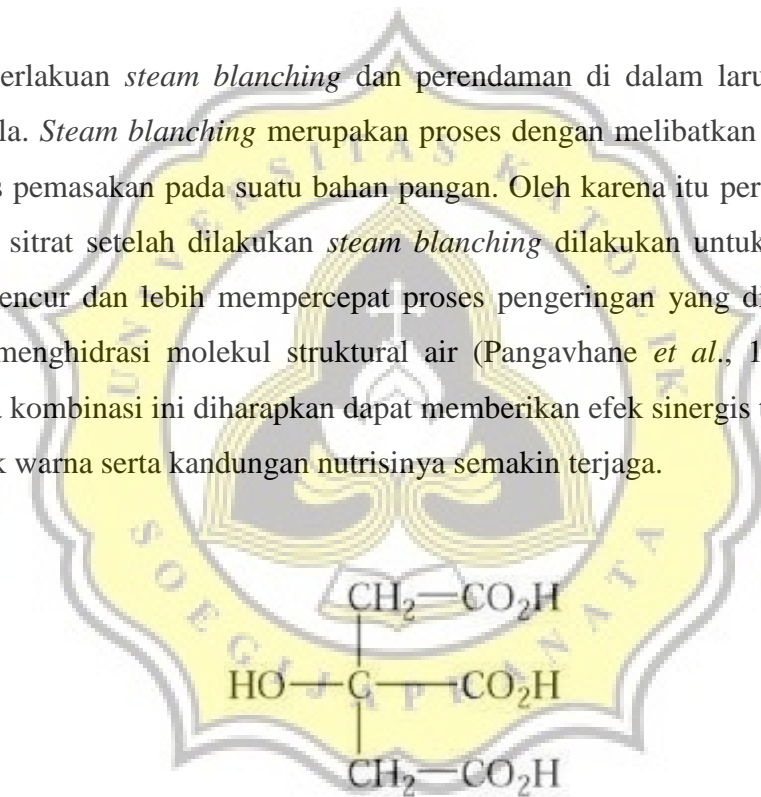
Terdapat 2 macam *blanching*, yaitu *steam blanching* dan *hot water blanching*. *Water blanching* dilakukan dalam air panas dengan suhu sekitar 70-100°C. Kekurangan dari metode ini adalah waktu yang dibutuhkan lebih lama, sehingga kehilangan mineral dan nutrisi tinggi, serta menghasilkan limbah dengan BOD (*Biological Oxygen Demand*) yang tinggi. Penggunaan *steam blanching* dilakukan dengan memasukan uap. Metode ini biasanya digunakan untuk bahan yang berukuran kecil (potongan) untuk mengantisipasi adanya perbedaan suhu yang tinggi. Apabila ukuran bahan pangan besar maka akan terjadi *overblanched* di bagian luar dan *underblanched* pada bagian dalamnya. Keuntungan penggunaan metode ini adalah lebih efisien dengan BOD yang rendah, dan kehilangan nutrisi lebih dapat ditekan dibandingkan *water blanching* (De Corcuera *et al.*, 2004). Pada penelitian ini akan digunakan *steam blanching* dengan tujuan untuk lebih dapat mempertahankan kandungan nutrisi di dalam kencur.

Steam blanching cocok untuk bahan pangan dengan luas area yang tinggi dimana dibutuhkan kemungkinan yang kecil terhadap terjadinya *leaching*. Hilangnya nutrisi selama proses ini dapat ditekan dengan memaparkan bahan pangan pada udara yang tidak terlalu panas (65°C). Kehilangan berat bahan pangan dengan menggunakan metode ini dapat ditekan hingga 5% (Lazar *et al.*, 1971 dalam Fellows, 2000).

Asam sitrat merupakan golongan asam organik yang memiliki fungsi sebagai antioksidan dengan menghambat pembentukan pigmen melanin yang menyebabkan perubahan warna pada bahan pangan. Asam sitrat seringkali digunakan untuk menekan terjadinya pencoklatan pada buah dan sayur. Kemampuannya sebagai agen pengkelat meningkatkan stabilitas warna, aroma dan tekstur pada suatu bahan pangan (Onimawo dan Akubor,

2012 dalam Akubor, 2013). Asam sitrat dapat mempertahankan warna pada bahan pangan dengan menghambat aktivitas enzim PPO (*Polyphenol Oxidase*). Hal ini dapat terjadi karena asam sitrat menurunkan pH jaringan dan mereduksi koenzim (Sedaghat dan Zahedi, 2012 dalam Javan *et al.*, 2015). Pada penelitian Javan *et al.*, (2015) ditemukan bahwa perendaman dalam asam sitrat dapat mempertahankan komponen bioaktif dan sifat antioksidan pada jamur selama penyimpanan. Selain itu asam sitrat dapat merusak ikatan asam nukleat dan mengendapkan protein sehingga pertumbuhan mikroorganisme terhambat (Dvorak, 2008). Pada penelitian ini digunakan larutan asam sitrat dengan konsentrasi 0,5% dan 1%.

Kombinasi perlakuan *steam blanching* dan perendaman di dalam larutan asam sitrat dilakukan pula. *Steam blanching* merupakan proses dengan melibatkan panas sehingga terjadi proses pemasakan pada suatu bahan pangan. Oleh karena itu perendaman dalam larutan asam sitrat setelah dilakukan *steam blanching* dilakukan untuk lebih menjaga warna dari kencur dan lebih mempercepat proses pengeringan yang dilakukan. Asam sitrat dapat menghidrasi molekul struktural air (Pangavhane *et al.*, 1999). Sehingga dilakukannya kombinasi ini diharapkan dapat memberikan efek sinergis terhadap kencur sehingga baik warna serta kandungan nutrisinya semakin terjaga.



Gambar 4. Struktur Kimia Asam Sitrat

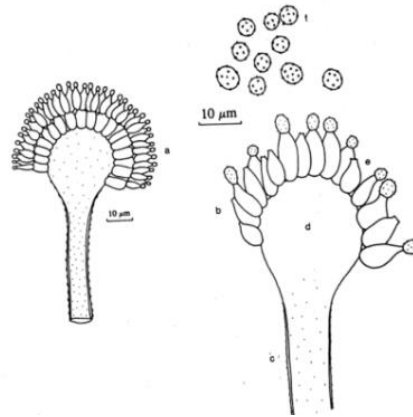
1.2.5. Kontaminasi Mikroorganisme pada Simplisia

Semua bahan pangan yang didapatkan dari tumbuhan memiliki kandungan selulosa yang besar. Selulosa sering dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai sumber karbon yang baik, khususnya untuk mikroorganisme yang menghasilkan enzim selulase. Simplisia yang tidak disimpan dengan baik dan ditangani dengan tepat akan mengakibatkan tumbuhnya mikroorganisme, seperti kelompok *Aspergillus* sp. Kelompok ini merupakan

kapang xerofilik dan beberapa jenis termasuk penghasil *mycotoxin* (racun yang berbahaya bagi kesehatan). Spesies *Aspergillus* sp yang memproduksi *mycotoxin* adalah *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus paraciticus*, *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus tamarii*, *Aspergillus versicolor*, *Aspergillus fumigatus*, dan sebagainya. Beberapa contoh *mycotoxin* yang dihasilkan oleh *Aspergillus flavus* adalah aflatoxin B₁, *cyclopiazonic acid*, dan *3-nitropropionic acid* (Rukmi, 2009).

Spesies *Aspergillus flavus* pada umumnya ditemukan pada rempah-rempah, biji yang mengandung minyak, sereal, dan kacang-kacangan. Spesies ini memiliki ciri-ciri yaitu berwarna kuning kehijauan (konidiofor lebat), kepala konidia yang bulat, dan merekah beberapa kolom, dan memiliki warna hijau kekuningan hingga hijau tua kekuningan. Konidiofor yang dimilikinya berwarna hialin, kasar, dengan panjang mencapai 2,5 mm.

Aspergillus flavus berperan sebagai saprofit dalam tanah dan dapat menyebabkan penyakit pada tanaman seperti jagung, kacang-kacangan, dan rempah-rempah baik sebelum maupun setelah dipanen (Klich, 2007; Michailides dan Thomidis, 2007; Yu *et al.*, 2003 dalam Amaike dan Keller, 2011). Mikroorganisme ini juga dapat menyebabkan penyakit pada hewan dan manusia karena terkonsumsi. Makanan yang tercemar aflatoxin yang dihasilkan oleh *A.flavus* apabila dikonsumsi manusia dapat menyebabkan kanker *liver*, aspergillosis, dan efek fatal lainnya. Aflatoxin dapat diproduksi oleh *A.flavus* ketika kondisi lingkungan mendukung (ketika suhu meningkat). Kemudian konidiofor akan tumbuh dan tersebar ke lingkungan. Pada kondisi yang tepat, angin dan insekta dapat membawanya ke tanaman sehingga terjadi akumulasi, infeksi, dan akhirnya memproduksi aflatoxin (Bock *et al.*, 2004).



Gambar 5. Morfologi *Aspergillus flavus* (Gandjar *et al.*, 1999).

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi *steam blanching* dan perendaman dalam larutan asam sitrat terhadap kualitas fisik, kimia, dan mikrobiologi kacang yang dikeringkan dengan metode *Solar Tunnel Drying*.

