

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *CANDIDA ALBICANS*

Rongga mulut merupakan suatu kondisi lingkungan yang cocok bagi kolonisasi ragi. *Candida albicans* sebagai spesies ragi yang paling dominan dalam rongga mulut merupakan suatu mikroorganisme yang pleomorfik dengan bentuk pertumbuhan yang berbeda, yaitu berbentuk batang, ragi (blastospora), hifa atau pseudohifa, dan klamidospora.^{8,9} *Candida* sebenarnya merupakan flora normal mulut, namun berbagai faktor seperti adanya gangguan sistem imun maupun penggunaan obat-obatan seperti obat antibiotik dan steroid dapat menyebabkan flora normal tersebut menjadi patogen. Ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya pengurangan jumlah candida oral, antara lain efek pengasapan pada pekerja pengasapan ikan.

2.1.1. Pengertian

Agen infeksi dikenal sebagai mikroba yang berenang seharian di seluruh tubuh kita. Mikroba berada di mulut, tenggorokan, gusi, saluran hidung, gastrointestinal, dan mikroorganisme lainnya. Misalnya bakteri, virus, jamur menjadi bagian dari setiap manusia berupa makanan dan bahan kimia.

Beberapa kematian disebabkan oleh adanya infeksi. Hanya sel jaringan sehat dan organ dalam tubuh kita yang dapat secara efektif mempertahankan diri terhadap mikroorganisme menular. Mikroba, baik berupa bakteri, virus atau jamur, biasanya tidak menimbulkan penyakit sampai perlawanan dari tubuh menurun.¹⁰

Candida albicans adalah spesies jamur patogen dari golongan deuteromycota. Spesies cendawan ini merupakan penyebab infeksi oportunistik yang disebut kandidiasis pada kulit, mukosa, dan organ dalam manusia. Beberapa

karakteristik dari spesies ini adalah berbentuk seperti telur (ovoid) atau sferis dengan diameter 3-5 μm dan dapat memproduksi pseudohifa. Spesies *Candida albicans* memiliki dua jenis morfologi, yaitu bentuk seperti khamir dan bentuk hifa. Selain itu, fenotipe atau penampakan mikroorganisme ini juga dapat berubah dari berwarna putih dan rata menjadi kerut tidak beraturan, berbentuk bintang, lingkaran, bentuk seperti topi, dan tidak tembus cahaya. Jamur ini memiliki kemampuan untuk menempel pada sel inang dan melakukan kolonisasi. *Candida albicans* merupakan jamur dimorfik karena kemampuannya untuk tumbuh dalam dua bentuk yang berbeda yaitu sebagai sel tunas yang akan berkembang menjadi blastospora dan menghasilkan kecambah yang akan membentuk hifa semu.^{11,12}

Candida dapat eksis dalam rongga mulut sebagai saprofit tanpa menyebabkan lesi apapun. Antara genus *Candida*, *Candida albicans* diduga spesies patogen dan diterima sebagai faktor penyebab paling umum kandidiasis oral. *Candida albicans* dapat ditemukan dalam rongga mulut yang sehat pada konsentrasi rendah (20 sel / cc saliva). Pada konsentrasi ini, organisme tidak bias terdeteksi di bawah mikroskop, tetapi hanya dapat dideteksi melalui kultur dalam media tertentu seperti pada *Doxtroxe Sabouroud Agar* dalam bentuk koloni. Keseimbangan flora rongga mulut dapat berubah menimbulkan suatu keadaan patologis atau penyakit karena beberapa faktor seperti kesehatan mulut yang buruk, obat immunosupresan, penyakit sistemik yang menurunkan daya tahan lokal tubuh.^{13,14}

2.1.2. Patogenesis *Candida Albicans*

Menempelnya mikroorganisme dalam jaringan sel host menjadi syarat mutlak untuk berkembangnya infeksi. Secara umum diketahui bahwa interaksi antara mikroorganisme dan sel pejamu diperantarai oleh komponen spesifik dari

dinding sel mikroorganisme, adhesin dan reseptor. Makanan dan protein merupakan molekul-molekul *Candida albicans* yang mempunyai aktifitas adhesif. Khitin, komponen kecil yang terdapat pada dinding sel *Candida albicans* juga berperan dalam aktifitas adhesif. Setelah terjadi proses penempelan, *Candida albicans* berpenetrasi ke dalam sel epitel mukosa. Enzim yang berperan adalah aminopeptidase dan asam fosfatase, yang terjadi setelah proses penetrasi tergantung dari keadaan imun dari host.¹²

Candida albicans berada dalam tubuh manusia sebagai saprofit dan infeksi baru terjadi bila terdapat faktor predisposisi pada tubuh pejamu. Faktor-faktor yang dihubungkan dengan meningkatnya kasus kandidiasis antara lain disebabkan oleh :

1. Kondisi tubuh yang lemah atau keadaan umum yang buruk.
2. Penyakit tertentu, misalnya: diabetes mellitus
3. Kehamilan
4. Rangsangan setempat pada kulit oleh cairan yang terjadi terus menerus, misalnya oleh air, keringat, urin atau air liur.
5. Penggunaan obat di antaranya: antibiotik, kortikosteroid dan sitostatik.

Faktor predisposisi berperan dalam meningkatkan pertumbuhan *Candida albicans* serta memudahkan invasi jamur ke dalam jaringan tubuh manusia karena adanya perubahan keseimbangan flora mulut atau perubahan mekanisme pertahanan lokal dan sistemik. Blastospora berkembang menjadi hifa semu dan tekanan dari hifa semu tersebut merusak jaringan, sehingga invasi ke dalam jaringan dapat terjadi. Virulensi ditentukan oleh kemampuan jamur tersebut merusak jaringan serta invasi ke dalam jaringan. Enzim-enzim yang berperan sebagai faktor virulensi adalah enzim-enzim hidrolitik seperti proteinase, lipase

dan fosfolipase.¹²

Candida albicans menyebabkan penyakit sistemik progresif pada penderita yang lemah atau sistem imunnya tertekan, terutama jika imunitas perantara sel terganggu. *Candida* dapat menimbulkan invasi dalam aliran darah, tromboflebitis, endokarditis atau infeksi pada mata dan organ-organ lain bila dimasukkan secara intravena (keteter, jarum, hiperalimenasi, penyalahgunaan narkotika dan sebagainya).¹⁵

Infeksi kandidiasis dapat diobati dan mengakibatkan komplikasi minimal seperti kemerahan, gatal dan ketidaknyamanan, meskipun komplikasi bisa berat atau fatal jika tidak ditangani sesegera mungkin. Dalam bidang kesehatan, kandidiasis adalah infeksi lokal biasanya pada mukosa membran kulit, termasuk rongga mulut (sariawan) faring atau esofagus, saluran pencernaan, kandung kemih, atau alat kelamin (vagina, penis). Tidak terkontrolnya pertumbuhan *Candida* karena penggunaan kortikosteroid dalam jangka waktu yang lama dan penggunaan obat-obatan yang menekan sistem imun serta penyakit yang menyerang sistem imun seperti Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS). Namun bisa juga karena gangguan keseimbangan mikroorganisme dalam mulut yang biasanya dihubungkan dengan penggunaan antibiotik yang tidak terkontrol. Infeksi jamur bisa menyebar ke seluruh tubuh. Dalam Penyakit kandidiasis sistemik, hingga 75 persen orang bias meninggal.^{16,17}

2.1.3 Kedudukan dalam nomenklatur *Candida albicans*

Kedudukan dalam nomenklatur menurut Romas (1978) adalah :¹⁸

- Divisi : Eurycophyta
- Kelas : Deuteromycetes
- Ordo : Cryptococcaceae

- Famili : Candidoidea
- Genus : Candida
- Spesies : Candida albicans



Gambar 1. Candida albicans

2.1.4 Pertumbuhan dan nutrisi *Candida albicans*

Spesies *Candida* tumbuh dengan cepat pada medium agar sederhana yang mengandung peptone, dextrose, maltose atau sukrose. *Candida albicans* dalam media mengandung karbohidrat yang dapat difermentasikan dan sedikit suasana aerob, dengan penambahan nitrogen yang berlebih dalam media, pseudohifa, blastospora, dan chlamidospora pada kondisi tertentu dapat tumbuh dengan baik. *Candida albicans* pada temperatur di bawah 33°C, *yeast cell* tumbuh dengan baik berbentuk ovoid (+ 3x5 µm) dan pembentukan tunas biasanya terjadi pada daerah kutub sel. Pertumbuhan mycelial baik dan pertukaran *yeast cell* menjadi *hypha cell* terjadi via germ tube pada temperatur yang ditingkatkan dengan pH yang mendekati netral. Dinding sel *Candida albicans* berfungsi sebagai pelindung dan juga sebagai target dari beberapa antimikotik.¹⁹

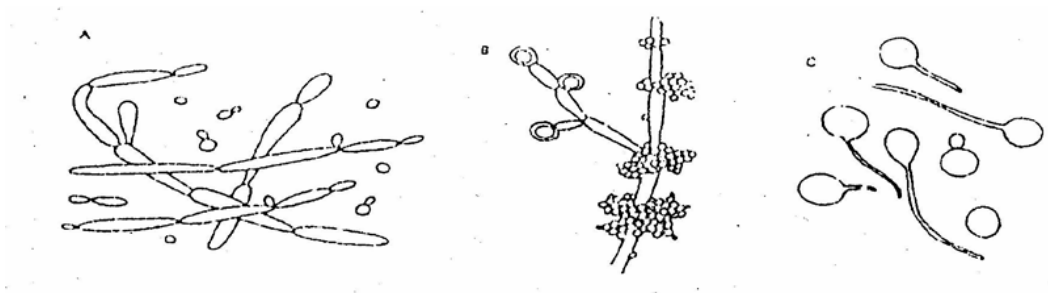
Jamur dapat ditanam pada medium padat atau cair dalam tabung atau petri. Pertumbuhan jamur pada umumnya lambat dibanding pertumbuhan bakteri,

sehingga jika dalam penanaman terdapat bakteri dan jamur maka bakteri akan menutupi permukaan media sebelum jamur sempat tumbuh. Pada dasarnya jamur mempunyai keasaman yang lebih besar dibanding dengan bakteri.²⁰

2.1.5 Morfologi dan identifikasi *Candida albicans*

Candida albicans mempunyai tiga bentuk morfologi yaitu :²¹

1. *Yeast Like cells*, terlihat sebagai kumpulan sel berbentuk bulat atau oval dengan variasi ukuran lebar 2-8 μm dan panjang 3-4 μm , diameter 1,5-5 μm . Sel-sel tersebut dapat membentuk blastospora.
2. *Pseudohypha*, karena blastospora tidak lepas dan terus membentuk tunas baru.
3. *Chlamydospora*, dinding sel bulat dengan diameter 8-12 μm . *Chlamydospora* terbentuk jika *Candida albicans* di kultur pada medium kurang nutrisi seperti *Corn meal agar*.



Gambar 2. *Candida albicans* A. Blastospora dan pseudohifa dalam eksudat B. Blastospora, pseudohifa, dan klamidospora (konidium) dalam biakan pada Sabouraud's agar 20°C C. Biakan muda membentuk tabung-tabung benih bila diletakkan dalam serum selama 3 jam pada 37°C.

Ada beberapa kriteria untuk mengidentifikasi spesies *Candida*, yaitu :

- A. Warna, tekstur (permukaan) dan bentuk koloni pada media Sabouraud's dextrose agar.
- B. Pemeriksaan mikroskopik.

- C. Adanya Chlamydospora.
- D. Fermentasi dan asimilasi pada karbohidrat khusus.

Struktur fisik *Candida albicans* terdiri dari dinding sel, membran sel, sitoplasma dan nukleus. Membran sel *Candida albicans* terdiri dari fosfolipid ganda (lipid bilayer), lapisan terluar kaya akan *phosphatidyl, choline, ergosterol* dan *sphingolipids*. Sphingolipids mengandung komponen negatif paling besar pada membran plasma dan memegang peranan penting sebagai target antimikotik.²²

Berdasarkan reaksi ikatan antigen antibodi, *Candida albicans* dikelompokkan ke dalam 2 serotipe, yaitu :

- a. *Candida albicans* serotipe A, mempunyai determinan antigen pada permukaan selnya sehingga dengan reaksi ikatan antigen antibodi terjadi aglutinasi positif.
- b. *Candida albicans* serotype B, tidak memiliki antigen pada permukaan selnya sehingga dengan adanya reaksi antigen antibodi tidak terjadi aglutinasi.

2.1.6 Virulensi *Candida albicans*

Faktor virulensi *Candida* yang menentukan adalah dinding sel. Dinding sel merupakan bagian yang berinteraksi langsung dengan sel penjamu. Dinding sel *Candida* mengandung zat yang penting untuk virulensinya, antara lain turunan manoprotein yang mempunyai sifat immunosupresif sehingga mempertinggi pertahanan jamur terhadap imunitas penjamu. *Candida* tidak hanya menempel, namun juga penetrasi ke dalam mukosa. Enzim proteinase aspartil membantu *Candida* pada tahap awal invasi jaringan untuk menembus lapisan mukokutan yang berkeratin. Dinding sel berperan pula dalam proses penempelan dan kolonisasi serta bersifat antigenik. Fungsi utama dinding sel tersebut adalah

memberi bentuk pada sel dan melindungi sel ragi dari lingkungannya. *Candida albicans* mempunyai struktur dinding sel yang kompleks, tebalnya 100 sampai 400 nm.²³

Penyakit yang disebabkan oleh *Candida albicans* dapat dibagi atas candidiasis selaput lendir, candidiasis kutis, candidiasis sistemik, dan reaksi id (Candidid). Pada candidiasis oral terlihat mukosa yang berwarna merah yang diselubungi bercak-bercak putih. Bercak-bercak putih ini biasanya bersifat asimtomatik, tetapi dapat juga diikuti dengan perasaan terbakar (*burning sensation*). Lesi dapat berbentuk difus maupun lokal, bersifat erosif, dan berbentuk seperti pseudomembran.²⁴

Candidiasis yang telah masuk ke dalam aliran darah dapat menyebar ke berbagai organ seperti ginjal, limpa, jantung, otak, dan menimbulkan berbagai penyakit seperti endokarditis, meningitis, endophtalmitis dan pielonefritis.²⁴

2.1.7 Candidiasis rongga mulut

Secara klinis ditemukan 4 macam candidiasis di dalam rongga mulut yang merupakan infeksi superfisial yang biasanya disebabkan oleh *Candida albicans* :

1. Candidiasis Pseudomembran Akut

Disebut juga *oral thrush*, candidiasis pseudomembran akut adalah suatu infeksi oportunistik yang disebabkan oleh pertumbuhan berlebihan dari jamur *Candida albicans* superficial. Pseudomembran tersebut terdiri atas kumpulan hifa dan sel ragi, sel radang, bakteri, sel epitel, debris makanan dan jaringan nekrotik. Candidiasis pseudomembran akut biasanya dijumpai pada mukosa pipi, lidah dan palatum lunak. Tampak sebagai plak mukosa yang putih, difus, bergumpal. Secara klinis, plak-plak putih tersebut tampak dalam

kelompok-kelompok yang mempunyai dasar mukosa eritematosa atau mungkin berdarah dan terasa nyeri sekali.^{25,26,27,28}

2. Kandidiasis Atrofi Akut

Jenis ini dapat berada pada rongga mulut tetapi sebagian besar berada di atas permukaan dorsal lidah dan atau palatum. Biasanya terlihat pada pasien yang mengalami perawatan jangka panjang dengan antibiotik. Rasa sakit pada jenis kandidiasis ini sedikit lebih kuat daripada kandidiasis pseudo membran akut. Pasien sering mengeluh perasaan terbakar.^{29,30} Daerah yang terkena tampak khas sebagai lesi eritematosa, simetris, tetapi berbatas tidak teratur pada permukaan dorsal tengah lidah, sering hilangnya papilla lidah dengan pembentukan pseudomembran minimal ada pada rasa nyeri..^{28,31}

3. Kandidiasis Atrofi Kronis

Disebut juga *denture stomatitis*. Bentuk tersering pada pemakai protese (1 diantara 4 pemakai) dan 60% diatas usia 65 tahun, wanita lebih sering terkena. Gambaran khas berupa eritema kronis dan edema di sebagian palatum di bawah protesis maksilaris.

Pada kandidiasis atrofi kronis sering disertai kheirongulitis angularis, tidak menunjukkan gejala atau hanya gejala ringan. *Candida albicans* lebih sering ditemukan pada permukaan gigi palsu daripada di permukaan mukosa. Bila ada gejala umumnya pada penderita dengan peradangan granular atau generalisata, keluhan dapat berupa rasa terbakar, pruritus dan nyeri ringan sampai berat.^{27,28}

Berdasarkan gambaran klinis yang terlihat pada mukosa yang terinflamasi di bawah gigi tiruan rahang atas, denture stomatitis ini dapat diklasifikasikan atas tiga tipe, yaitu :

1. Tipe I: tahap awal dengan adanya *pin point* hiperemi yang terlokalisir
2. Tipe II: tampak eritema difus pada mukosa yang berkontak dengan gigi tiruan
3. Tipe III: tipe granular (*inflammatory papillary hyperplasia*) yang biasanya tampak pada bagian tengah palatum keras.
4. Kandidiasis Hiperplastik Kronis

Disebut juga *leukoplakia candida*. Gejala bervariasi dan bercak putih yang hampir tidak teraba sampai plak kasar yang melekat erat pada lidah, palatum atau mukosa bukal. Keluhan umumnya rasa kasar atau pedih di daerah yang terkena. Tidak seperti kandidiasis pseudomembran, plak disini tidak dapat dikerok. Harus dibedakan dengan leukoplakia oral oleh sebab lain yang sering dihubungkan dengan rokok dan keganasan. Paling banyak mengenai pria, umumnya diatas 30 tahun dan perokok.^{28,32,33}

1. Glositis Rhomboid Median

Merupakan bentuk lanjutan atau varian kandidiasis hiperplastik kronis. Pada bagian tengah permukaan dorsal lidah terjadi atrofi papilla.



Gambar 3. *Glositis Rhomboid Median*

2. *Kheilosis candida*

Sinonim *perleche*, *angular cheilitis*, *angular stomatitis*. Khas ditandai eritema, fisura, maserasi dan pedih pada sudut mulut. Biasanya pada mereka yang mempunyai kebiasaan menjilat bibir atau pada pasien usia lanjut dengan kulit yang kendur pada komisura mulut dan karena hilangnya dimensi vertical pada 1/3 bawah muka karena hilangnya susunan gigi atau pemasangan gigi palsu yang jelek dan oklusi yang salah. Penyakit ini dihubungkan dengan kandidiasis atrofi kronis karena pemakaian protesa.



Gambar 4. *Kheilosis candida*

3. *Black Hairy Tongue*

Di tandai dengan hipertrofi papilla lidah (khas), mungkin invasi sekunder *candida albicans* dari papilla filiformis hipertrofi pada sisi dorsum lidah.



Gambar 5. *Black Hairy Tongue*

2.1.8 Faktor Risiko

Pada orang yang sehat, *Candida albicans* umumnya tidak menyebabkan masalah apapun dalam rongga mulut, namun karena berbagai faktor, jamur tersebut dapat tumbuh secara berlebihan dan menginfeksi rongga mulut. Faktor-faktor tersebut dibagi menjadi dua, yaitu .³⁴

a. Patogenitas jamur

Beberapa faktor yang berpengaruh pada patogenitas dan proses infeksi *Candida* adalah adhesi, perubahan dari bentuk ragi ke bentuk hifa, dan produksi enzim ekstraseluler. Adhesi merupakan proses melekatnya sel *Candida* ke dinding sel epitel host. Perubahan bentuk dari ragi ke hifa diketahui berhubungan dengan patogenitas dan proses penyerangan *Candida* terhadap sel host. Produksi enzim hidrolitik ekstraseluler seperti aspartic proteinase juga sering dihubungkan dengan patogenitas *Candida Albicans*.

b. Faktor Host

Faktor host dapat dibedakan menjadi dua, yaitu faktor lokal dan faktor sistemik. Termasuk faktor lokal adalah adanya gangguan fungsi kelenjar ludah yang dapat menurunkan jumlah saliva. Saliva penting dalam

mencegah timbulnya kandidiasis oral karena efek pembilasan dan antimikrobal protein yang terkandung dalam saliva dapat mencegah pertumbuhan berlebih dari *Candida*, itu sebabnya kandidiasis oral dapat terjadi pada kondisi Sjogren syndrome, radioterapi kepala dan leher, dan obat-obatan yang dapat mengurangi sekresi saliva. Pemakaian gigi tiruan lepasan juga dapat menjadi faktor risiko timbulnya kandidiasis oral. Sebanyak 65% orang tua yang menggunakan gigi tiruan penuh rahang atas menderita infeksi *Kandida*, hal ini dikarenakan pH yang rendah, lingkungan anaerob dan oksigen yang sedikit mengakibatkan *Kandida* tumbuh pesat. Selain dikarenakan faktor lokal, kandidiasis juga dapat dihubungkan dengan keadaan sistemik, yaitu usia, penyakit sistemik seperti diabetes, kondisi imunodefisiensi seperti HIV, keganasan seperti leukemia, defisiensi nutrisi, dan pemakaian obat-obatan seperti antibiotik spektrum luas dalam jangka waktu lama, kortikosteroid, dan kemoterapi.³⁴

2.2 Asap

2.2.1 Pengertian asap

Asap adalah suspensi partikel kecil di udara (aerosol) yang berasal dari pembakaran tak sempurna dari suatu bahan bakar. Asap umumnya merupakan produk samping dari api (termasuk kompur dan lampu). Dapat digunakan untuk pembasmian hama (fumigasi), komunikasi (sinyal asap), pertahanan (layar asap, smoke-screen) atau penghirupan tembakau atau obat bius. Asap kadang digunakan sebagai agen pemberi rasa (flavoring agent), pengawet untuk berbagai bahan makanan, dan bahan baku asap cair.³⁵

Girard (1992) mendefinisikan bahwa uap adalah sebagai suatu sistem kompleks yang tersusun dari fase distribusi longgar berupa cairan dan medium

distribusi longgar berupa gas (cair gas). Ditambahkan oleh Hamm (1997) bahwa asap terbentuk dari pirolisis konstituen dari lignin.³⁵

Pembakaran kayu keras yang mengandung selulosa dan lignin akan menghasilkan senyawa formaldehida, asetaldehida, asam-asam karboksilat, fenol, kresol, alcohol-alkohol primer dan sekunder serta keton. Proses pirolisa selulosa akan membentuk golongan fural dan fenol, sedangkan pirolisa lignin akan menghasilkan metil ester pirogalol dan tar yang merupakan campuran dari senyawa-senyawa guaikol, kresol dan fenol.³⁵

Secara umum bahan-bahan yang terkandung dalam asap merupakan bahan berbahaya, seperti tar dan bahan karsinogenik lainnya. Sedangkan bahan yang terkandung secara detail dalam asap tergantung dari bahan bakunya, misal tempurung kelapa, kayu, cangkang kelapa sawit, sabut kelapa dan batang abu kayu.³⁵

Tidak semua jenis kayu dapat digunakan sebagai sumber asap, hanya beberapa bahan bakar yang baik digunakan pada proses pengasapan, diantaranya adalah jenis kayu keras (*hardwood*) misalnya dari pohon buah-buahan, baik berupa potongan kayu, tatoi maupun serbuk gergaji.³⁶ Biasanya jenis kayu yang digunakan oleh para pengolah ikan adalah kayu yang mudah didapat dilingkungan daerah mereka. Tempurung dan serabut kelapa banyak digunakan sebagai bahan bakar pengasapan, karena mudah didapatkan, murah dan dapat menghasilkan aroma dan rasa ikan yang sedap. Selain tempurung dan serabut kelapa, jenis kayu keras yang dapat digunakan ialah kayu jati, kayu mahoni, kayu ulin dan kayu buah-buahan seperti kayu dari pohon buah mangga, rambutan dan lain-lain.³⁶

2.3. Pengasapan ikan

Pengasapan dapat dilakukan secara tradisional maupun secara modern. Pengasapan secara tradisional dapat dilakukan secara dingin ataupun panas dengan membakar kayu atau tempurung kelapa sehingga ikan yang diasapi kontak langsung dengan asap. Sementara itu, pengasapan modern menggunakan asap cair (distribusi longgar uap dalam cairan sebagai hasil kondensasi asap dari pirolisis kayu) sebagai media pengasapan.³⁵

Pada ikan asap, fungsi utama asap selain pengawet juga untuk memberi rasa dan warna yang diinginkan pada produk. Ikan dapat awet karena penetrasi senyawa asam, fenolat dan karbonil ke kulit dan daging ikan. Selain itu, peran asap dalam pengasapan yaitu sebagai anti bakteri dan antioksidan. Pada proses pengasapan, metode pengasapan akan sangat menentukan mutu produk olahan ikan asap.³⁵

Asap dapat berperan sebagai bahan pengawet apabila komponen-komponen asap meresap ke dalam bahan yang diasap. Zaitsev et al (1969) menyatakan bahwa zat-zat yang ada dalam asap merupakan bahan yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (*bacteriostatic*) dan membunuh bakteri (*bakteriside*). Senyawa utama yang berperan sebagai antimikroba adalah senyawa fenol dan asam asetat, peranannya semakin meningkat bila keduanya ada bersama-sama. Pada produk pangan, rasa dan aroma khas produk pengasapan juga disebabkan oleh adanya senyawa karbonil dan fenol.³⁵

Darmadji dkk (1996) menyatakan bahwa tempurung kelapa menghasilkan kandungan senyawa fenol sebesar 4,13%, karbonil 11,3% dan asam 10,2%. Asap memiliki kemampuan untuk pengawetan bahan makanan telah dilakukan di Sidoarjo untuk bandeng asap karena adanya senyawa fenolat, asam dan karbonil (Tranggono dkk, 1997).³⁵

Masyarakat pesisir biasanya melakukan pengasapan dengan teknik pengasapan tradisional. Padahal teknik pengasapan ini mempunyai banyak sekali kekurangan, antara

lain memerlukan waktu yang lama, tidak efisien dalam penggunaan kayu bakar, sulit mengontrol hasil produksi yang sesuai dengan warna dan rasa yang diinginkan, pencemaran lingkungan dan yang paling bahaya adalah adanya residu tar dan senyawa *Polisiklik Aromatik Hidrokarbon* yang terdeposit dalam makanan sehingga membahayakan kesehatan.³⁵

2.4. Hubungan pajanan asap dengan Candida

Pada pembakaran tidak sempurna akan menghasilkan berbagai macam senyawa. Senyawa yang terkandung dalam asap antara lain adalah senyawa fenol dan asam asetat.³⁵ Asam asetat dalam ilmu kimia disebut juga dengan *acetid acid (acidum aceticum)*, akan tetapi dikalangan masyarakat sering dikenal dengan cuka atau asam cuka. Asam asetat, asam etanoat atau asam cuka adalah senyawa kimia asam organik yang merupakan asam karboksilat yang paling penting di perdagangan, industri dan laboratorium serta dikenal sebagai pemberi rasa asam dan aroma dalam makanan. Asam cuka memiliki rumus empiris $C_2H_4O_2$. Rumus ini seringkali ditulis dalam bentuk CH_3COOH , CH_3COOH , atau CH_3CO_2H .^{37,38}

Asam asetat merupakan asam lemah yang terionisasi sebagian dalam air. Keasaman asam asetat lebih tinggi dibandingkan dengan keasaman air. Bentuk murni asam asetat ialah asam asetat glacial. Asam asetat glacial mempunyai ciri-ciri tidak berwarna, mudah terbakar (titik beku $17^\circ C$ dan titik didih $118^\circ C$) dengan bau pedas menggigit, dapat bercampur dengan air dan banyak pelarut organik.^{39,40}

Bentuk cair atau asap serta dalam kepekatan yang tinggi, asam asetat glacial sangat korosif terhadap kulit dan jaringan lain. Asam asetat dapat menyebabkan luka bakar, kerusakan mata permanen serta iritasi pada membran mukosa.⁴¹

Selain asam asetat, fenol juga merupakan salah satu kandungan dalam asap. Fenol atau asam karbolat atau benzenol adalah zat kristal tak berwarna yang memiliki bau khas. Rumus kimianya adalah C_6H_5OH dan strukturnya memiliki gugus hidroksil (-OH) yang berikatan dengan cincin fenil. Alkohol atau alkanol adalah istilah yang umum untuk senyawa organik apapun yang memiliki gugus hidroksil (-OH) yang terikat pada atom karbon, dan terikat pada atom hidrogen dan atau atom karbon lain.^{38,42}

Pada pengasapan ikan di Desa Bandarharjo tempurung kelapa digunakan sebagai bahan bakar. Pada saat pekerja pengasapan ikan sedang bekerja, secara tidak sengaja mereka akan menghirup asap yang dihasilkan oleh proses pembakaran. Fenol dapat merusak protein pada membran sel *Candida albicans* sehingga membran sel menjadi lisis, maka fenol mampu masuk menembus inti sel jamur dan jamur *Candida albicans* tidak dapat berkembang biak.