

Uji Antimikroba Asap Cair Hasil Pirolisis Sabut Pinang (*Areca Catechu* L) Terhadap Pertumbuhan *Aspergillus flavus* dan *Rhizopus stoloniferus*

Dewi Ayu Novita¹, Iswendi², Iryani³

Jurusan Kimia, Universitas Negeri Padang, Indonesia

¹novita.ayu30@yahoo.com, ²iswendi@yahoo.co.id, ³in.iryani@yahoo.co.id

Abstract — *Aspergillus flavus* and *Rhizopus stoloniferus* are microbes that can cause damage to the food. The existence of these microbes in food can cause illness in humans and animals. One of the efforts made to inhibit the growth of microbes in food is the use of preservatives. Preservatives are being developed right now is the use of organic preservatives that use liquid smoke. Liquid smoke is the smoke of the liquid condensate from the pyrolysis of materials containing cellulose, hemicellulose and lignin such as coco nut. From the pyrolysis of the resulting compounds such as phenol and derivatives, organic acids and carbonyl compounds, which can act as an antimicrobial. This study aims to determine the effect of different concentrations of liquid smoke areca husk pyrolysis results on the growth of microbes that cause food decay, *Aspergillus flavus* and *Rhizopus stoloniferus*. This research was conducted at the Laboratory of Chemistry State University of Padang with this type of research is experimental. Testing was conducted using paper disc method. Design research is done completely randomized design (RAL) with liquid smoke concentration variation factor. The results showed that the concentration difference factor gives a different effect on the ability of liquid smoke as a result of pyrolysis coco nut antifungal. Highest zone of inhibition at a concentration of 25% (v / v) for *Aspergillus flavus* is 12 mm, while for *Rhizopus stoloniferus* is equal to 10 mm.

Keywords — Antimicrobial, *Aspergillus flavus*, *Rhizopus stoloniferus*, liquid smoke areca husk pyrolysis results

I. PENDAHULUAN

Kehadiran mikroba di dalam bahan makanan, dapat mendatangkan keuntungan, dapat pula mendatangkan kerugian. Kelompok mikroba seperti bakteri dan jamur merupakan penyebab terjadi kerusakan pada bahan makanan, contohnya : *E. coli*, *Pseudomonas*, *Clostridium botulinum*, *Aspergillus flavus* dan *Rhizopus stoloniferus*. Kerusakan yang paling umum terjadi pada bahan makanan adalah pembusukan. Pada umumnya bahan makanan seperti telur, daging, sayuran dan buah-buahan akan cepat membusuk kalau dibiarkan atau disimpan pada suhu kamar^[1].

Aspergillus merupakan jamur yang banyak terdapat di alam, seperti pada buah-buahan dan sayur-sayuran. Beberapa species terlibat dalam perusakan bahan-bahan makanan, seperti *Aspergillus flavus* yang dapat menghasilkan racun aflatoksin. Racun ini dapat menyebabkan kematian pada manusia dan ternak^[2]. *Aspergillus* sp. merupakan jamur yang mampu memproduksi aflatoksin. Handajani dkk (2008) berhasil mengidentifikasi dan menyeleksi jamur penghasil aflatoksin yang tumbuh pada beberapa merk petis udang komersial antara lain *A. flavus*, *A. niger*, *A. wentii*, *A. melleus*, dan *Penicillium citrinum*. Aflatoksin dapat mengkontaminasi biji-bijian, buah, daging, keju, produk olahan makanan hasil fermentasi seperti kecap dan oncom serta rempah-rempah^[3].

Rhizopus sp adalah jamur yang dapat menyebabkan kerusakan pada bahan makanan. Dapat tumbuh pada roti, sayur-sayuran, buah-buahan dan makanan-makanan lainnya^[2]. *Rhizopus stoloniferus* termasuk kapang roti yang juga bersifat patogen oportunistik artinya tidak menyebabkan penyakit pada inang sehat tetapi menyebabkan mikosis (infeksi oleh jamur) pada inang yang rentan yaitu orang-orang yang sudah menjadi lemah karena penyakit^[4].

Untuk mengatasi kontaminasi atau kerusakan bahan pangan yang disebabkan oleh jamur, maka dilakukan suatu upaya untuk menghambat pertumbuhan jamur tersebut seperti penggunaan pengawet^[5]. Salah satu cara pengawetan yang sedang berkembang saat ini adalah dengan menggunakan asap cair. Asap cair adalah cairan kondensat dari asap yang telah mengalami penyimpanan dan penyaringan untuk memisahkan tar dan bahan-bahan partikulat. Asap cair memiliki banyak manfaat dan telah digunakan pada berbagai industri, antara lain: industri pangan, industri perkebunan dan industri kayu. Penggunaan asap cair pada pangan digunakan sebagai pengawet karena sifat anti bakteri, anti oksidan dan pemberi rasa serta aroma^[6]. Senyawa-senyawa seperti: fenol, karbonil dan asam-asam organik yang terkandung dalam asap cair yang menyebabkan asap cair tersebut dapat digunakan sebagai antibakteri, antioksidan dan pembentuk warna serta memberikan cita rasa yang khas^[7]. Asap cair dapat dihasilkan dari bahan-bahan yang banyak mengandung selulosa. Bahan-

bahan tersebut seperti tempurung kelapa, sabut kelapa, cangkang kelapa sawit, kulit ubi kayu dan sabut pinang.

II. METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Alat dalam penelitian ini adalah: peralatan gelas, termometer, inkubator, autoklaf, jangka sorong, cawan petri, kertas cakram, aluminium foil, pipet takar, pinset, jarum ose dan kapas.

Bahan penelitian antara lain: *nutrient agar (NA)*, *nutrient broth (NB)*, jamur *Aspergillus flavus* dan *Rhizopus stoloniferus*, aquadest dan kloramfenikol.

B. Prosedur Kerja Penelitian

1) Sterilisasi Alat

Peralatan kaca yang digunakan seperti cawan petri, pipet takar dicuci bersih dan dikeringkan. Sterilisasi dilakukan di dalam autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 15 psi selama 15 menit. Pinset dan jarum ose disterilkan dengan memijarkan pada lampu bunsen.

2) Peremajaan mikroba uji

Peremajaan ini bertujuan untuk memperoleh biakan mikroba uji yang masih aktif dalam pertumbuhan dan metabolismenya. Mikroba uji dari persediaan induk (stok) diambil sebanyak satu ose, dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi medium *Nutrien Broth (NB)* yang telah steril dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

3) Pengujian Antimikroba dengan Menggunakan Metoda Kertas Cakram

1 mL inokulum mikroba dimasukkan dalam cawan petri yang telah steril. Media NA steril yang masih cair ditunggu hingga suhunya ±45°C. Dipipet 10 mL lalu dituangkan ke cawan petri yang telah berisi inokulum mikroba dan dihomogenkan. Kertas cakram dicelupkan pada masing-masing konsentrasi asap cair yaitu 10, 15, 20 dan 25%, kemudian kertas cakram tersebut diletakkan di atas permukaan lempeng agar menggunakan pinset. Cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 2 hari (±48 jam). Kemudian diameter hambatan diamati dan diukur dengan menggunakan jangka sorong. Untuk kontrol negatif (aquadest) dan kontrol positif (*Kloramfenikol*) dilakukan dengan cara yang sama dan pada waktu yang bersamaan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengukuran Diameter Hambatan Mikroba

Asap cair hasil pirolisis sabut pinang diuji daya antimikrobanya menggunakan metode kertas cakram terhadap dua mikroba uji, yaitu *Aspergillus flavus* dan *Rhizopus stoloniferus*. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa perbedaan perlakuan konsentrasi asap cair sabut pinang memberikan hasil berbeda. Hal tersebut terbukti dengan

adanya perbedaan besar zona hambatan yang terbentuk (Tabel 1).

Tabel 1

Diameter zona hambat mikroba uji dari asap cair dengan berbagai variasi konsentrasi menggunakan metode kertas cakram.

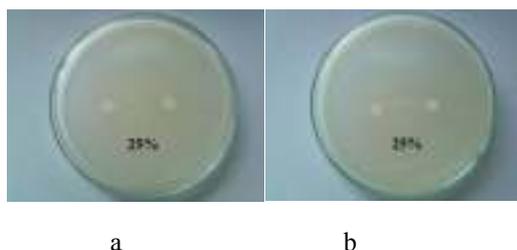
Konsentrasi Asap Cair	Diameter Zona Hambatan (mm) pada masing-masing mikroba uji	
	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Rhizopus stoloniferus</i>
10%	7	7
15%	8	8
20%	10	9
25%	12	10
Kontrol (-) (Aquadest)	0	0
Kontrol (+) (Kloramfenikol 2%)	30	30

Pada Tabel 1 diperoleh bahwa terjadi peningkatan diameter zona hambatan pertumbuhan mikroba sebanding dengan peningkatan konsentrasi asap cair sabut pinang. Semakin tinggi konsentrasi asap cair maka semakin besar daya hambatnya terhadap pertumbuhan mikroba. Berdasarkan hasil ini dapat diketahui bahwa zona hambat yang terbentuk memiliki ukuran bervariasi. Zona hambatan terbesar terbentuk pada konsentrasi 25% untuk *Aspergillus flavus* sebesar 12 mm dan untuk *Rhizopus stoloniferus* sebesar 10 mm.

Aktivitas antimikroba asap cair berasal dari senyawa-senyawa yang terkandung dalam asap cair, terutama senyawa fenol dan derivatnya, senyawa karbonil dan asam asetat. Kadar fenol dalam asap cair tergantung pada kadar lignin dalam bahan dasar. Lignin merupakan makromolekul dalam kayu yang strukturnya sangat berbeda jika dibandingkan dengan polisakarida karena terdiri atas sistem aromatik yang tersusun atas unit-unit fenilpropana. Dengan adanya proses pirolisis pada asap cair sabut pinang terjadi reaksi pemutusan ikatan lignin menjadi unit penyusunnya yaitu fenilpropana. Fenilpropana merupakan unit awal dari terbentuknya fenol, dimana fenol berperan penting sebagai antimikroba.

Terbentuknya zona hambatan pada medium pertumbuhan mikroba yang diujikan disebabkan oleh adanya senyawa fenol, asam dan karbonil yang terdapat pada asap cair sabut pinang. Pada konsentrasi yang tinggi berarti kandungan bahan aktif dalam asap cair juga tinggi sehingga lebih banyak bahan aktif yang mengganggu metabolisme di dalam mikroba. Pertumbuhan mikroba semakin terhambat dengan semakin tingginya konsentrasi asap cair yang terdapat pada media mikroba. Fenol dan asam mengganggu membran sel mikroba sehingga menyebabkan permeabilitas membran sel meningkat dan akhirnya mikroba kehilangan isi sel.

Terbentuknya zona hambatan pertumbuhan berupa daerah bening di sekitar kertas cakram. Zona hambatan yang terbentuk pada Gambar 1.



Gambar 1. Zona hambatan pertumbuhan mikroba pada konsentrasi 25%
(a). *Aspergillus flavus* (b). *Rhizopus stoloniferus*

Mekanisme aktivitas senyawa antimikroba fenol meliputi reaksi dengan membran sel yang menyebabkan meningkatnya permeabilitas membran sel dan mengakibatkan hilangnya isi sel, inaktivasi enzim-enzim esensial dan perusakan atau inaktivasi fungsional materi genetik. Kerusakan membran ini akan memungkinkan ion organik nukleotida koenzim dan asam amino ikut keluar sel. Selain itu, kerusakan ini akan mencegah masuknya bahan-bahan penting ke dalam sel karena membran sitoplasma yang bertugas mengendalikan bahan-bahan penting dalam sel tidak berfungsi dengan baik. Hal ini akan mengganggu pertumbuhan mikroba, bahkan bisa menyebabkan kematian. Selain kandungan fenol yang berperan sebagai antimikroba, asam juga mempunyai peran yang sama sebagai bahan antimikroba.

Senyawa fenol dan turunannya bekerja dengan cara mendenaturasi protein dan menghambat biosintesis ergosterol. Beberapa turunan fenol bersifat sangat fungisidal. DNA, RNA dan protein berperan penting dalam proses kehidupan sel. hal ini berarti bahwa gangguan apapun yang terjadi pada pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan pada sel.

Mekanisme penghambatan biosintesis ergosterol oleh senyawa fenol dan turunannya, menimbulkan ketidakaturan membran sitoplasma jamur dengan cara mengubah permeabilitas membran dan mengubah fungsi membran dalam proses pengangkutan senyawa-senyawa esensial yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan metabolik sehingga

menghambat pertumbuhan bahkan menimbulkan kematian sel jamur.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Asap cair dari sabut pinang mempunyai aktivitas antijamur terhadap jamur penyebab kerusakan pada bahan pangan yaitu *Aspergillus flavus* dan *Rhizopus stoloniferus*. Aktivitas antijamur pada konsentrasi 25% untuk *Aspergillus flavus* memiliki diameter hambatan sebesar 12 mm dan untuk *Rhizopus stoloniferus* memiliki diameter hambatan sebesar 10 mm
2. Aktivitas antijamur dari asap cair akan semakin meningkat dengan semakin tingginya konsentrasi asap cair.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suriawiria, Unus. 1985. *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Bandung: Angkasa
- [2] Tarigan, Jeneng. 1988. *Pengantar Mikrobiologi*. Jakarta; Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan
- [3] Handajani, Noor Soesanti dan Tjahjadi Purwoko. 2008. Aktivitas Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap Pertumbuhan Jamur *Aspergillus* spp. Penghasil flatoksin dan *Fusarium moniliforme*. *Jurnal Biodiversitas*; 9 (3) : 161 – 164
- [4] Ristiati, Ni Putu. 2000. *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Jakarta; Proyek Pengembangan Guru Sekolah Menengah IBRD Loan No. 3979 Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional
- [5] Jawetz, E., J.C. Melnick dan E.A. Adelberg, 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*, Salemba Medika, Jakarta
- [6] Dolaria, Nanik. 2008. Teknik Analisa Fenol dan Angka Asam dari Asap Cair Tempurung Kelapa Untuk Pengasapan Ikan. *Jurnal Tek. Lit. Akuakultur Vol 7 No.2, 161-165*
- [7] Wijaya, M dkk. 2008. Karakterisasi Komponen Kimia Asap Cair dan Pemanfaatannya sebagai Biopestisida. *Jurnal Bionature Vol 9 (1): 34-40*