



FORUM PASCASARJANA

Volume 32 Nomor 1 Januari 2009

- | | |
|--|-------|
| Prospek Makanan Tradisional Aceh sebagai Makanan Kesehatan: Deteksi Awal Aktivitas Antimikrob Minyak Pliek <i>u</i> dan Ekstrak Kasar dari Pliek <i>u</i>
(Nurliana, M. Sudarwanto, L.I. Sudirman, dan A.W. Sanjaya) | 1-10 |
| Simulasi Pengereng Gabah Tipe Resirkulasi Menggunakan Konveyor Pneumatik
Totok Prasetyo, Kamaruddin Abdullah, Armansyah. H. Tambunan, Leopold Nelwan, dan I Made K.D. | 11-19 |
| Perubahan Sifat Fisik Tanah sebagai Respons Perlakuan Konservasi Vegetatif pada Pertanaman Kakao
Nurmi, Oteng Haridjaja, Sitanala Arsyad, dan Sudiman Yahya | 21-31 |
| Hubungan Sifat Kimia dan Rheologi Tepung Jagung Putih dengan Fermentasi Spontan Butiran Jagung
Nur Aini, Purwiyatno Hariyadi, Tien R. Mughtadi, dan Nuri Andarwulan | 33-43 |
| Efektivitas Sistem Fertigasi Mikro untuk Lahan Sempit
Naswir, Soedodo Hardjoamidjojo, Nora H. Pandjaitan, dan Hidayat Pawitan | 45-54 |
| Kemampuan Netralisasi Antibodi Spesifik Avian Influenza H5 terhadap Beberapa Virus H5N1 Isolat Lapang
Andrijanto H. Angi, I Wayan T. Wibawan, dan Sri Murtini | 55-66 |
| Dampak Pengembangan Komoditas Kayu Manis Rakyat terhadap Perekonomian Wilayah: Kasus Kabupaten Kerinci, Provinsi Jambi
Askar Jaya, Ernani Rustiadi, Isang Gonarsyah, Deddy S.Bratakusumah, dan Bambang Juanda | 67-79 |

**Sekolah Pascasarjana
Institut Pertanian Bogor
Bogor, Indonesia**

FORUM PASCASARJANA

Volume 32 No.1 Januari 2009

ISSN 0126-1886

Pelindung

Rektor (H. Herry Suhardiyanto)

Penanggung Jawab

Dekan Sekolah Pascasarjana IPB (Khairil Anwar Notodiputro)

Pemimpin Redaksi

Wakil Dekan Sekolah Pascasarjana IPB (Dedi Jusadi)

Wakil Pemimpin Redaksi

Sekretaris Program Doktor Sekolah Pascasarjana IPB (Marimin)
Sekretaris Program Magister Sekolah Pascasarjana IPB (Naresworo Nugroho)
Sekretaris Bidang Pengembangan dan Kerjasama (Muladno)

Dewan Redaksi

Alex Hartana (Genetika dan Pemuliaan Tanaman)
Ari Purbayanto (Kelautan)
Basita Ginting S. (Penyuluhan Pembangunan dan Komunikasi Pertanian)
Tri Koesoemaningtyas (Ekofisiologi Tanaman)
Lailan Syaufina (Ilmu Pengetahuan Kehutanan)
I G. Putu Purnaba (Matematika dan Statistika)
M. Parulian Hutagaol (Ekonomi Pertanian dan Sosiologi)
M. Zairin Jr (Budi Daya Perairan)
Maggy T. Suhartono (Biokimia dan Bioteknologi)
Reviany Widjajakusuma (Fisiologi Hewan, Biologi Nuklir)
Setyo Pertiwi (Teknik Pertanian)
Asep Sudarman (Ilmu Produksi Ternak)
Utomo Kartosuwondo (Hama dan Penyakit Tumbuhan)

Redaksi Pelaksana

Wahju Q. Mugnisjah
Komaruddin Idris

Administrasi

Muhammad Fikri

Alamat Redaksi

Sekolah Pascasarjana IPB

Gedung Andi Hakim Nasoetion Lt. 5, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

Telp. 0251-8628448, 8622642 ext. 510 Fax. 0251-622986

e-mail: forum_pascasarjana@bima.ipb.ac.id

Forum Pascasarjana merupakan jurnal ilmiah yang diterbitkan setiap triwulan sebagai sarana diseminasi hasil-hasil penelitian Sekolah Pascasarjana IPB

UCAPAN TERIMA KASIH

Redaksi Forum Pascasarjana mengucapkan terima kasih kepada

- (1) Prof.Dr.Ir. Clara M. Koesharto
- (2) Dr.Ir. Feri Kusnandar,M.Sc.
- (3) Dr.Ir. Sugiyono,M.App.Sc.
- (4) Dr.Ir. Ita Djuwita,M.Phil.
- (5) Dr.Ir. Dyah Wulandari,M.S.
- (6) Dr.Ir. Suria Darma Tarigan,M.Sc.
- (7) Dr.Ir. Prastowo,M.Sc.

yang telah membantu menelaah naskah yang diterbitkan dalam Vol. 32 No. 1, Januari 2009.

PROSPEK MAKANAN TRADISIONAL ACEH SEBAGAI MAKANAN KESEHATAN: DETEKSI AWAL AKTIVITAS ANTIMIKROB MINYAK PLIEK U DAN EKSTRAK KASAR DARI PLIEK U¹⁾

(The prospect of Achehnese Traditional Foods as a Healthy Food: The Initial Detection of Antimicrobial Activity of Pliek u Oil and Pliek u Crude Extracts)

Nurliana, M. Sudarwanto²⁾, L.I. Sudirman²⁾, dan A.W. Sanjaya²⁾

ABSTRACT

Antimicrobial activity of pliek u oil and pliek u crude extracts were evaluated against seven bacterial strains (Bacillus subtilis, Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Salmonella Enteritidis, Bacillus cereus, Pseudomonas aeruginosa, Pseudomonas fluorescens) and one fungal strain (Candida albicans). Pliek u oil has been used as cooking oil and medicinal of skin diseases, wound, fever, headache and stomache. Pliek u has been consumed as spices and sambal, and also used for feed poultry. These foods collected from home industry at Redeup village in Aceh Besar, Nanggroe Aceh Darussalam. The hexane and ethanol extracts of pliek u were obtained by standard method. The antimicrobial activity was detected using paper disc method and the concentration of crude extract was determined by dilution method. Among antimicrobials extracts tested, the ethanol crude extract (EEP) was most active against all microbial strains. The ethanol crude extract obtained from pliek u previously extracted by hexane (EERH) was active toward bacterial strains and only hexane crude extract was active against C. albicans. The results indicated that ethanol crude extract (EEP) showed antimicrobial activity at a Minimal Inhibitory Concentration (MIC) and a Minimal Microbicidal Concentration (MMC) at 2.5-10 mg/ml and 10-20 mg/ml, respectively. EEP was still active at 100°C, 121°C for 15-60 minute, 28°C (room storage), 10°C (refrigerator temperature), both for 1-6 months and at pH from 1-11. The results of the research concluded that EEP showed significant antimicrobial activity.

Key words: pliek u, coconut fermentated, antimicrobial activity, toxicity test

PENDAHULUAN

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) telah digunakan baik sebagai makanan maupun obat selama berabad-abad di berbagai kebudayaan di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Masyarakat Nanggroe Aceh Darussalam (NAD) secara turun-temurun telah menggunakan daging buah dan minyak kelapa terfermentasi (diperam) yang diproses secara tradisional. Minyak kelapa yang dihasilkan dikenal dengan nama minyak *pliek u* terdiri dari *minyeyuk simplah* dan *minyeyuk brok* yang digunakan sebagai minyak goreng dan juga dimanfaatkan sebagai obat untuk sakit kepala, luka, menurunkan panas, sakit persendian, dan sakit perut. Ampas yang diperoleh

¹⁾ Bagian dari disertasi penulis pertama, Program Studi Sains Veteriner, Sekolah Pascasarjana IPB

²⁾ Berturut-turut Ketua dan Anggota Komisi Pembimbing

setelah diambil minyaknya disebut *pliek u* (*patarana*), yang digunakan sebagai bumbu masak dan sambal serta pakan unggas.

Minyak kelapa mengandung berbagai bahan aktif yang berpengaruh sebagai bahan terapi. Bentuk pengobatan secara tradisional dengan menggunakan minyak kelapa dipraktikkan untuk beragam masalah kesehatan, yaitu mulai dari pengobatan penyakit kulit, saluran pencernaan, penyakit kelamin hingga influenza (Fife, 2005). Kandungan lemak dalam daging dan minyak kelapa merupakan komponen fungsional yang sangat bermanfaat secara fisiologis, terutama sebagai antimikrob (Enig, 2002). Jumlah asam laurat yang tinggi (40-60%) terutama dalam bentuk asam lemak bebas dan monogliserida menyebabkan minyak kelapa mempunyai aktivitas antibakteri, antivirus, antifungi, antiprotozoa dan sekaligus dapat meningkatkan sistem imun (Shilhavy, 2004). Komponen tersebut tidak menimbulkan resistensi sehingga sampai saat ini terjadi peningkatan pemanfaatan minyak kelapa sebagai pengobatan alternatif pada manusia (Kabara, 2000).

Aktivitas senyawa antimikrob yang berasal dari tumbuh-tumbuhan herbal, bumbu, dan ekstraknya (minyak) dapat dilakukan dengan mengetahui spektrum aktivitas antimikrob berdasarkan kemampuannya menghambat berbagai mikrob, yang diawali dengan uji *screening* aktivitas antimikrob, sifat-sifat antimikroba secara *in vitro*, dan efikasi secara *in vivo* (Cowan, 1999), serta identifikasi struktur, mekanisme dan kapasitasnya (Naidu, 2000).

Sampai saat ini informasi mengenai minyak *pliek u* dan *pliek u* masih sangat sedikit, terutama yang berkaitan dengan manfaatnya sebagai makanan dan kesehatan. Diduga selama proses pengolahan terjadi berbagai perubahan sehingga menghasilkan berbagai metabolit yang dapat ditemukan dalam produk yang dihasilkan, yang terbentuk dari bahan asal ataupun juga karena hasil dari pengolahan (fermentasi). Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelusuran kandungan senyawa aktif di dalamnya sehingga potensi minyak *pliek u* dan *pliek u* bisa dikembangkan sebagai sumber untuk menghasilkan bahan baku antimikrob dan sekaligus diperoleh informasi ilmiah yang dapat mendukung manfaat makanan tradisional Aceh sebagai makanan yang sehat.

METODE PENELITIAN

Minyak *Pliek u* dan *Pliek u*

Makanan tradisional Aceh merupakan bahan utama dalam penelitian ini, yang terdiri dari minyak *pliek u* dan *pliek u*. Bahan tersebut diperoleh dari tempat produksi rumah tangga, berlokasi di desa Redeup, Aceh Besar, Nanggroe Aceh Darussalam (NAD).

Kultur Mikrob

Kultur mikrob terdiri dari *Bacillus subtilis* (koleksi Dr. Lisdar I. Sudirman); *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, isolat klinik berasal dari Laboratorium Bakteriologi, Fakultas Kedokteran Hewan, IPB; *Salmonella* Enteritidis, isolat klinik berasal dari Laboratorium pribadi milik J. Sri Poernomo, Cimanggu, Bogor; *Bacillus cereus* BCC 2118, *Pseudomonas aeruginosa* BCC 2137, dan *Pseudomonas fluorescens* FNCC 070 berasal dari Laboratorium Mikrobiologi Pangan, Fakultas

Teknologi Pertanian, IPB; *Candida albicans*, isolat klinik dari Laboratorium Mikologi, Fakultas Kedokteran Hewan, IPB.

Ekstraksi *Pliek u*

Ekstraksi *pliek u* dikerjakan sesuai dengan prosedur Duraipandiyani et al. (2006) dan Sudirman (2005). Ekstraksi menggunakan pelarut organik n-heksan (Merck) dan etanol 96% (Merck). Ekstraksi pertama diawali dengan menambahkan *pliek u* 20 g dalam 200 ml heksan dengan konsentrasi 10% sehingga diperoleh ekstrak heksan (EHP). Residu yang diperoleh setelah diekstrak dengan heksan diekstrak lagi dengan etanol 96% dengan konsentrasi 10% untuk mendapatkan ekstrak etanol residu (EERH). Ekstraksi yang kedua dilakukan hanya mengekstrak *pliek u* dengan etanol 96% dengan konsentrasi 10% untuk mendapatkan ekstrak etanol (EEP). Masing-masing campuran di-shaker dengan kecepatan 130 rpm pada suhu 28°C, kemudian disaring menggunakan *fritted glass filter* yang disambungkan dengan pompa vakum. Residu *pliek u* diekstraksi kembali sebanyak dua kali dengan cara yang sama. Filtrat yang diperoleh setiap 24 jam dipekatkan menggunakan evaporator putar pada suhu 40-50°C pada tekanan 335 mBAR untuk heksan dan 175 mBAR untuk etanol 96%. Ekstrak yang diperoleh dipekat ulang dengan kompresor udara menjadi ekstrak kasar.

Uji Aktivitas Antimikrob (Metode Difusi Agar Cakram Kertas).

Pengujian aktivitas antimikrob minyak *pliek u* dan ekstrak kasar dari *pliek u* dikerjakan sesuai prosedur Sudirman (2005), menggunakan cakram kertas diameter 13 mm. Minyak *pliek u* (*minyeuk simplah/MS* dan *minyeuk brok/MB*), serta ekstrak kasar *pliek u* (EHP, EERH, dan EEP), masing-masing sebanyak 100 µl ditetaskan di atas kertas cakram, dikeringkan dengan *hair dryer* (suhu 40-42°C), kemudian disterilisasi dengan sinar UV (254 nm) selama 30 menit.

Cakram kertas diletakkan di atas media agar yang sesuai dengan mikrob uji (10^6 cfu/ml), diprainkubasi pada suhu 10°C selama 3 jam, lalu diinkubasi pada suhu pertumbuhan optimal masing-masing mikrob uji. Sebagai kontrol digunakan pelarut heksan dan etanol dan minyak kelapa yang dijual secara komersial, yaitu *Virgin Coconut Oil*, serta antibiotik, yaitu amoksisilin, kloramfenikol, tetrasiklin (25 µg/100 µl cakram kertas, Kimia Farma), dan candistin (nystatin 10.000 IU/100 µl/cakram kertas, Pharos). Media agar yang digunakan untuk bakteri adalah agar Mueller-Hinton, sedangkan untuk *C. albicans* digunakan agar *Potato Dextrose*. Kriteria aktivitas antimikrob berdasarkan Ela et al. (1996), diacu dalam Elgayyar et al. (2001), yaitu antimikrob aktif dan sangat aktif (zona hambatan >11 mm), aktif sedang (6 mm < zona hambatan <11 mm), dan tidak aktif (zona hambatan <6 mm).

Penetapan Minimal Inhibitory Concentration (MIC) dan Minimal Microbicidal Concentration (MMC)

Pengujian daya penghambat senyawa antimikrob terhadap mikrob uji dilakukan dalam media cair berdasarkan modifikasi dari prosedur Kim et al. (2004). EEP dengan konsentrasi 0, 1.25, 2.5, 5, 10, 20, 40, dan 80 mg/ml ditambahkan ke

dalam media cair Mueller-Hinton atau *potato dextrose* yang sudah diinokulasi mikrob uji 10^6 - 10^8 cfu/ml, kemudian dikocok dengan vorteks selama 10 menit. Suhu inkubasi disesuaikan untuk masing-masing mikrob uji. Nilai MIC dihitung menurut Kubo (1992), yaitu konsentrasi terendah yang mampu menghambat mikrob (>90%), sedangkan MMC dihitung berdasarkan Courvalin *et al.* (1990), diacu dalam Canillac dan Mourey (2001) adalah konsentrasi ekstrak yang menyebabkan mikrob yang hidup hanya 0.01-0.1%.

Stabilitas Ekstrak Kasar terhadap Suhu dan Lama Pemanasan, Suhu dan Lama Penyimpanan, serta pH

Stabilitas aktivitas antimikrob EEP diuji terhadap suhu dan lama pemanasan menggunakan autoklaf pada suhu 100°C dan 121°C selama 15, 30, 45, dan 60 menit. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan dilakukan dengan menyimpan EEP pada suhu kamar (28°C), suhu refrigerator (10°C), dan suhu freezer (-20°C) selama 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 bulan. Pengaruh pH dilakukan dengan mengatur pH media menjadi 1, 3, 5, 7, 9, dan 11, kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama 2 jam. Masing-masing pengujian diuji dengan metode difusi agar cakram kertas.

Analisis Data

Data aktivitas antimikrob minyak *pliek u* dan ekstrak kasar *pliek u* dianalisis dengan Anova menggunakan SPSS 13 for window. Sebelum dianalisis data ditransformasikan ke dalam $\sqrt{}$ karena ada data dalam angka nol. Jika terdapat perbedaan, dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Minyak *Pliek u* dan Ekstrak Kasar dari *Pliek u*

Minyak *pliek u* dan ekstrak kasar *pliek u* berdasarkan gambaran sifat fisik dan organoleptik disajikan pada Tabel 1. Ekstrak etanol (EEP) menghasilkan rendemen lebih banyak (72%) jika dibandingkan dengan ekstrak heksan (EHP) 35.13% dan ekstrak etanol dari residu setelah diekstrak dengan heksan (EERH) 33.24%. Pengamatan terhadap bau, warna, rendemen dan konsistensi ekstrak juga menunjukkan adanya perbedaan.

Tabel 1. Sifat fisik minyak *pliek u* dan ekstrak kasar *pliek u*

Nama Bahan		Ciri-ciri fisik			
		Warna	Konsistensi	Volume rendemen(%)	Bau/Rasa
Minyak <i>pliek u</i>	Minyeyk <i>simplah</i> (MS)	Kuning pucat	Cair	-	Menyerupai bau khas minyak kelapa
	Minyeyk <i>brok</i> (MB)	kuning	Cair	-	Bau asam khas minyak <i>pliek u</i>
Ekstrak kasar <i>pliek u</i>	Ekstrak heksan (EHP)	Kuning pucat	Cair	35.13	Menyerupai bau khas minyak kelapa
	Ekstrak Etanol (EERH)	Kuning kecoklatan	Gel	33.24	Bau sepat/pahit
	Ekstrak Etanol (EEP)	Coklat kehitaman	Cair-endapan	72.00	Bau sepat/pahit dan asam khas <i>pliek u</i>

Aktivitas Antimikrob Minyak *Pliek u* dan Ekstrak Kasar *Pliek u*

Aktivitas antimikrob minyak *pliek u* dan ekstrak kasar *pliek u* menghasilkan zona hambatan yang bervariasi terhadap bakteri Gram positif, bakteri Gram negatif, dan *C. albicans*, disajikan pada Tabel 2 dan 3. Analisis sidik ragam menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0.05$) pada zona hambatan masing-masing mikroba uji. Hasil uji lanjut jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa aktivitas antimikrob EEP dan EERH ($\alpha = 0.05$) lebih aktif terhadap bakteri uji, sedangkan EHP lebih aktif terhadap *C. albicans* jika dibandingkan dengan EEP, tetapi EERH tidak aktif.

Tabel 2. Aktivitas antimikrob minyak *pliek u* dan ekstrak kasar *pliek u* terhadap bakteri Gram positif dan *Candida albicans*

Jenis antimikrob		Diameter zona hambatan (mm)*			
		<i>Bacillus cereus</i> BCC 2118	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Candida albicans</i>
Minyak <i>Pliek u</i>	MS	2.67±0.47 ^b	0 ^a	0 ^a	2±0 ^d
	MB	4.67±0.94 ^c	0 ^a	5.33±0.94 ^b	8±0.8 ^c
Ekstrak <i>Pliek u</i>	ekstrak heksan (EHP)	6.67±0.47 ^d	0 ^a	0 ^a	17.33±0.94 ^f
	Ekstrak etanol (EERH)	19.67±0.47 ^f	10.33±0.94 ^c	18.33±0.47 ^d	0 ^a
	Ekstrak etanol (EEP)	20.33±0.47 ^f	10.67±0.47 ^c	19.33±0.47 ^d	10.67±0.47 ^d
Amoksisilin		0 ^a	0 ^a	0 ^a	TD
Kloramfenikol		21.33±0.94 ^f	0 ^a	0 ^a	TD
Tetrasiklin		12±0 ^a	7±0 ^b	13.33±0.94 ^c	TD
Nystatin		TD	TD	TD	13.67±1.24 ^e

Keterangan: * (dikurangi dengan diameter kertas cakram 13 mm); TD (Tidak Diuji) Superskrip yang sama kearah kolom menunjukkan tidak berbeda nyata; ($\alpha = 0.05$) menurut uji jarak berganda Duncan

Tabel 3. Aktivitas antimikrob minyak *pliek u* dan ekstrak kasar *pliek u* terhadap bakteri Gram negatif

Jenis Antimikrob		Diameter zona hambatan (mm)*			
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i> BCC 2137	<i>Pseudomonas fluorescens</i> FNCC 070	<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella</i> Enteritidis
Minyak <i>Pliek u</i>	MS	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a
	MB	0 ^a	1.67±0.47 ^b	1.67±0.47 ^b	2.67±0.94 ^b
Ekstrak <i>Pliek u</i>	Ekstrak heksan (FHP)	0 ^a	3±0.81 ^b	0 ^a	0 ^a
	Ekstrak etanol (EERH)	20.33±1.24 ^b	20.33±0.47 ^d	16±0 ^c	21.33±1.24 ^d
	Ekstrak etanol (EEP)	18.67±1.24 ^b	18.33±1.69 ^d	15.33±0.47 ^c	23.33±0.47 ^d
Amoksisilin		0 ^a	0 ^a	0 ^a	13.66±1.24 ^c
Kloramfenikol		0 ^a	9.33±0.47 ^c	15.33±0.47 ^c	22.66±1.69 ^d
Tetrasiklin		0 ^a	9.33±0.94 ^c	0 ^a	28.33±0.47 ^e

Keterangan: * (dikurangi dengan diameter kertas cakram 13 mm); superskrip yang sama kearah kolom menunjukkan tidak berbeda nyata; ($\alpha = 0.05$) menurut uji jarak berganda Duncan

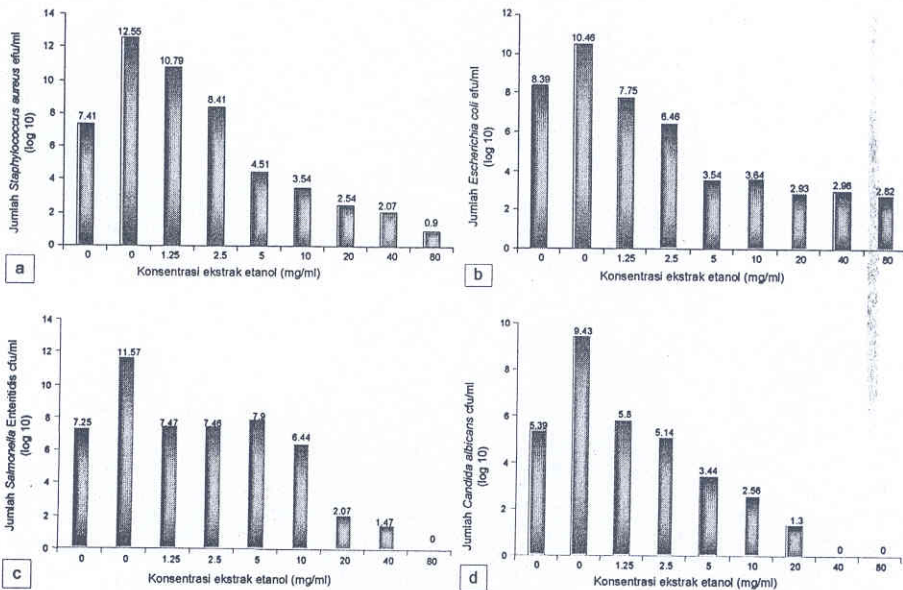
Apabila kriteria aktivitas antimikrob yang diuji berdasarkan pada pendapat Ela et al. (1996), diacu dalam Elgayyar et al. (2001), minyak *pliek u*, yaitu MS, tergolong tidak aktif, sedangkan MB digolongkan aktif sedang terhadap *C. albicans*. EEP tergolong sangat aktif terhadap bakteri dan aktif sedang terhadap *C. albicans*. EERH sangat aktif terhadap bakteri, tetapi tidak aktif terhadap *C. albicans*, sedangkan EHP tidak aktif terhadap bakteri, tetapi sangat aktif terhadap *C. albicans*. Jenis antimikrob (konsentrasi dan polaritas), jenis mikroba, dan cara uji sangat mempengaruhi aktivitas antimikrob itu sendiri (Maguire, 2000). Aktivitas antimikrob yang diuji menggunakan difusi agar cakram kertas sangat dipengaruhi oleh jenis dan ukuran cakram kertas, pH dan sifat media, konsentrasi dan

kemampuan berdifusi antimikrob ke dalam media, bahan lain yang terbawa dengan senyawa tersebut, dan jenis mikrob yang digunakan. Efek senyawa antimikrob sangat bergantung pada spesifik minyak yang bersangkutan, misalnya berdasarkan metode ekstraksinya apakah menggunakan larutan organik atau tidak.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *C. albicans* lebih sensitif kepada komponen yang bersifat nonpolar, sedangkan bakteri lebih sensitif kepada komponen yang bersifat polar. Pada umumnya tumbuh-tumbuhan obat, bumbu, dan tumbuh-tumbuhan yang diduga memberikan efek yang baik terhadap kesehatan mempunyai aktivitas antimikrob setelah diekstrak dengan pelarut yang lebih polar seperti etanol dan metanol (Duraipandiyam *et al.*, 2006, Voravuthikunchai *et al.*, 2004, dan Shah *et al.*, 2004).

Penetapan Konsentrasi Ekstrak Kasar Etanol (MIC dan MMC)

Pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak etanol *pliek u* (EEP) terhadap empat mikrob uji (*S. aureus*, *E. coli*, *S. Enteritidis*, dan *C. albicans*) dapat dilihat pada Gambar 1. *Minimal Inhibitory Concentration* dan *Minimal Microbicidal Concentration* EEP disajikan pada Tabel 4.



Gambar 1. Pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak kasar etanol (EEP) terhadap (a) *S. aureus*, (b) *E. coli*, (c) *S. Enteritidis*, dan (d) *C. albicans*

Konsentrasi terendah EEP yang mampu menghambat pertumbuhan mikrob uji (MIC) adalah 2.5-10 mg/ml, yaitu konsentrasi 2.5 mg/ml untuk *E. coli*, 5 mg/ml untuk *S. aureus* dan *C. albicans*, serta 10 mg/ml untuk *S. Enteritidis*. Konsentrasi mikrobisida yang menyebabkan kematian mikrob uji berkisar 10-20 mg/ml, yaitu pada konsentrasi 10 mg/ml untuk bakteri, dan 20 mg/ml untuk *C. albicans*.

Tabel 4. MIC dan MMC EEP terhadap bakteri dan fungi

Mikrob	Jumlah mikrob awal	Jumlah mikrob akhir	MIC (mg/ml)	MMC (mg/ml)	MMC/MIC
<i>Staphylococcus aureus</i>	7.41 log	4.51 log 3.54 log	5	10	2
<i>Escherichia coli</i>	8.39 log	6.46 log 3.54 log	2.5	10	4
<i>Salmonella Enteritidis</i>	7.25 log	6.44 log 2.07 log	10	20	2
<i>Candida albicans</i>	5.39 log	3.44 log 1.3 log	5	20	4

Apabila dianalogkan dengan antibiotik, yaitu rasio MMC/MIC ≤ 4 , strain mikrob dikategorikan *susceptible* dan jika rasionya >4 digolongkan lebih toleran (Courvalin *et al.*, 1990, diacu dalam Canillac dan Mourey, 2001). Apabila $1 <$ rasio MMC/MIC < 8 maka antimikrob digolongkan bersifat bakteristatik. Berdasarkan klasifikasi tersebut, *S. aureus*, *S. Enteritidis*, *E. coli*, *P. Aeruginosa*, dan *C. albicans* digolongkan strain mikrob yang rentan (*susceptible*) terhadap EEP dan EEP digolongkan bersifat bakteristatik.

Sensitivitas mikrob dapat sangat dipengaruhi oleh jenis mikrob (strain yang berbeda), jumlah awal mikrob, bahan antimikrob yang digunakan, dan fase pertumbuhan mikroba (Entani *et al.*, 1998). Agen antimikrob mempunyai efek yang kecil pada saat proses sintesis sel selama fase statis sehingga tidak semua mikrob akan menurun jumlahnya dengan dosis MIC. Hal tersebut juga dipengaruhi oleh komponen-komponen yang terkandung di dalamnya dan interaksinya dengan dinding sel dan membran mikrob. Pertumbuhan sel-sel pada fase log atau fase eksponensial lebih sensitif dan lebih mudah dibunuh jika dibandingkan dengan pada fase stasioner (Corre *et al.*, 1990, diacu dalam Carson *et al.*, 2002).

Stabilitas terhadap Suhu dan Lama Pemanasan, Suhu dan Lama Penyimpanan serta pH.

Berdasarkan zona hambatan yang terbentuk dan berpedoman pada kriteria aktivitas, ekstrak kasar etanol (EEP) stabil pada pemanasan 100°C selama 15, 30, 45, dan 60 menit dan 121°C selama 15, 30, dan 45 menit. Kriteria stabilitas bahan obat baru ditetapkan berdasarkan daya simpan dan faktor fisika-kimianya. Stabilitas suatu bahan obat baru wajib dilakukan terhadap pengujian masa simpan dan suhu (Voigt, 1994). Minyak kelapa dapat disterilkan dengan mempertahankannya pada suhu 150°C selama satu jam tanpa mempengaruhi komponen di dalam minyak (Martindale, 1982).

Suhu dan lama penyimpanan berpengaruh pada aktivitas EEP. Penyimpanan suhu kamar (28°C) sampai 6 bulan dan suhu refrigerator (10°C) selama 2-4 bulan tidak menurunkan aktivitas EEP, tetapi penyimpanan pada suhu freezer (-20°C) sampai 6 bulan menurunkan aktivitas EEP. Minyak kelapa sebaiknya disimpan pada suhu 25°C di dalam kemasan kedap udara berwarna gelap dan tertutup rapat serta terlindung dari cahaya (Martindale, 1982). Syarat jaminan kualitas agen antimikrob dalam mengembangkan bahan obat baru adalah dengan menguji stabilitasnya terhadap berbagai faktor, diantaranya adalah labilitas bahan itu sendiri dan bahan pembantunya, serta faktor luar (suhu, kelembaban, udara dan cahaya). Sering terjadi suatu bahan obat memiliki efektivitas yang baik,

tetapi bahan tersebut tidak stabil sehingga kualitasnya tidak baik (mengalami berbagai perubahan sehingga terjadi penyimpangan).

Pengujian pH erat kaitannya dengan aplikasi secara oral atau kontak dengan komponen-komponen lain dalam suatu media (bahan pembantu). pH berperan utama terjadinya hidrolisis bahan obat sehingga menyebabkan kerusakan (ketidakstabilan) bahan tersebut. Toleransi terhadap pH biasanya berkaitan dengan sifat fisika-kimia antimikrob. Hasil penelitian menunjukkan bahwa EEP tidak dipengaruhi oleh pH. Ekstrak kasar etanol (EEP) stabil pada rentang pH 1-11. Monogliserida dan asam lemak bebas masih bersifat bakterisida setelah diinkubasi selama 15 menit pada pH asam dan netral (Kabara, 2000). Senyawa antimikrob dengan daya larut lemak sangat tinggi mempunyai aktivitas lebih besar dan aktif pada rentang pH yang luas (Branen, 1993).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Ekstrak etanol kasar dari *pliek u* (EEP) berpotensi sebagai senyawa antimikrob, sedangkan ekstrak heksan (EHP) dan minyak *pliek u* (MB) berpotensi sebagai senyawa antikandida dan ekstrak etanol residu (EERH) hanya mampu menghambat bakteri. Minyak *pliek u* (MS) tidak mempunyai aktivitas antimikrob. Secara umum konsentrasi penghambat minimal (MIC) EEP adalah 2.5-10 mg/ml dan konsentrasi mikrobisida (MMC) EEP adalah 10-20 mg/ml. Estrak etanol (EEP) stabil pada pemanasan dengan suhu 100°C dan 121°C selama 15-60 menit, stabil pada penyimpanan dengan suhu kamar (28°C) dan suhu refrigerator (10°C) sampai enam bulan, tetapi tidak stabil pada penyimpanan suhu freezer (-20°C) serta stabil pada pH dari 1-11.

Saran

Penelitian perlu dilanjutkan terhadap identifikasi komponen EEP yang memiliki aktivitas sebagai antimikrob, peluang EEP sebagai anti infeksi secara *in vitro* dan *in vivo*, serta peluangnya dalam bidang keamanan pangan. Penelitian perlu juga dilanjutkan terhadap peluang ekstrak heksan (EHP) sebagai antijamur.

DAFTAR PUSTAKA

- Branen, A.L. 1993. *Introduction to use of Antimicrobials*. 2nd ed. Davidson PM and Branen AL, editor. Marcell Dekker, Inc. New York, Basel. Di dalam: *Antimicrobials in Foods*. hlm 1-9.
- Canillac, N, and Mourey, A. 2001. Antibacterial activity of the essential oil of *Picea excelsa* on *Listeria*, *Staphylococcus aureus* and coliform bacteria. *Food Microbiol* 18:261-268.
- Carson, C.F., Mee, B.J., and Riley, T.V. 2002. Mechanism of action of *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil on *Staphylococcus aureus* determined by time-kill, lysis, leakage, and salt tolerance assays and electron microscopy. *Antimicrob Agents Chemother* 6:1914-1920.

- Corre, J., Lucchini, J.J., Mercier, G.M., and Cremieux, A. 1990. Antibacterial activity of phenethyl alcohol and resulting membrane alterations. *Res Microbiol* 141:483-497.
- Courvalin, P., Drugeon, H., Flandrois, J.P., and Goldstein, F. 1990. Paris. Maloine: Bactéricidie. Aspects théoriques et thérapeutiques. 374 p.
- Cowan, M.M. 1999. Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiol* 10:564-582.
- Duraipandiyan, V., Ayyanar, M., and Ignacimuthu, S. 2006. Antimicrobial activity of some ethnomedicinal plants used by Paliyar tribe from Tamil Nadu, India. *BMC Complement Alternative Med* 2006 6:35. [terhubung berkala]. <http://www.biomedcentral.com/1472-6882/6/35>. [22 Februari 2008].
- Enig, M.G. 2002. Coconuts: In Support of Good Health in the 21st Century. *Extracted from Nexus Magazine*. 9(2). [Terhubung berkala]. editor@nexusmagazine.com [24 April 2005].
- Entani, E., Asai, M., Tsujihata, S., Tsukamoto Y., and Ohta, M. 1998. Antibacterial action of vinegar against food-borne pathogenic bacteria including *Escherichia coli* O157:H7. *J Food Protect* 61(8):953-959.
- Ela, M.A., El-Shaer, N.S., and Ghanem, N.B. 1996. Antimicrobial evaluation and chromatographic analysis of some essential and fixed oils. *Pharmazie* 51:993-995.
- Elgayyar, M., Draughon, F.A., Golden, D.A., and Mount, J.R. 2001. Antimicrobial activity of essential oils from plants against selected pathogenic and saprophytic microorganisms. *J Food Protect* 64(7): 1019-1024.
- Fife, B. 2005. Makan agar Menjadi Lebih Sehat. Di dalam: Ardi FU, editor. *Coconut Oil Miracle*. Ed ke-2. Rahmalia A, penerjemah. Jakarta. PT Bhuana Ilmu Populer kelompok Gramedia. hlm:235-268.
- Kabara, J.J. 2000. *Health oils from the tree of life (nutritional and health aspects of coconut oil)*. Di dalam: *Sustainable Coconut Industry in the 21st Century*. Proceeding of the XXXVII Cocotech Meeting/ICC 2000; Chennai 24-28 Juli 2000, India: APCC Asian and Pacific Coconut Community. hlm 101-109.
- Kim, J.W., Kim, Y.S., and Kyung, K.H. 2004. Inhibitory activity of Essential oils of garlic and onion against bacteria and yeast. *J Food Protect* 67(3):499-504.
- Kubo, I. 1992. Antimicrobial activity of green tea flavour components (effectiveness against *Streptococcus mutans*) In: Teranishi R, Buttery RG, Sugisama H. editor. *Bioactive Volatile Compounds for Plants*. American Chemical Society, Washington.
- Maguire, M. 2000. Re:how do essential oil interact with bacteria to suppress bacterial growth? MadSci Network:Biochemistry. [terhubung berkala]. Webad min@www.madsci.org. [22 Des 2004].
- Martindale. 1982. *The Extra Pharmacopoeia*. Ed ke-28. Reynolds EF and Prasad AB, editor. London. The pharmaceutical Pr.

- Naidu, A.S. 2000. *Natural Food Antimicrobial System*. Washington DC: CRC Press.
- Shah, A., Cross, R.F., and Palombo, E.A. 2004. Identification of the antibacterial component of an ethanolic extract of the Australian medicinal plant, *Eremophila duttoni*. *Phytotherapy Res* 18(8):615-618.
- Shilhavy, B. 2004. The myth of enzymes and coconut oil. [Terhubung berkala] <http://www.bewell.com/virgin/coconut/oil/facts.html/18>. [23 Des 2004]
- Sudirman, L.I. 2005. Antimicrobial compounds from tropical mushrooms. International seminar on microbial biotechnology and bioprospecting. Jakarta, 3 Des. Fakultas Biotechnology, Universitas Katolik Atmajaya.
- Voigt, R.1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi ke-5. Noerono S, penerjemah; Reksohadiprodjo MS, editor. Yogyakarta: Gadjah Mada University Pr. Terjemahan dari: *Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie*.
- Voravuthikunchai, S., Lortheeranuwat, A., Jeeju, W., Sririrak, T., Phongpaichit, S., and Supawita, T. 2004. Effective medicinal plants against enterohaemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7. *J Ethnopharmacol* 94(1):49-54.