

AKTIVITAS ANTIBAKTERI SAMBAL LAMPUNG TERHADAP BAKTERI PATOGEN DAN PERUSAK MAKANAN

Suharyono dan Samsul Rizal

Staf dosen di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung
marrizal@yahoo.com

ABSTRACT

The aim of this research was to explore antibacterial activity of Lampung chili sauces toward food pathogen and spoilage bacteria. Antibacterial activity potency of Lampung chili sauces was tested by well diffusion method. Lampung chili sauces extracts were prepared using water. The extracts were tested for their antibacterial activities against Eschericia coli, Bacillus cereus, Staphylococcus aures, and Pseudomonas aerugenosa. The results showed that at concentrations 5-30% the extracts effectively inhibited the growth of all tested bacteria as shown by the clear zones. The highest antibacterial activity of Lampung chili sauces was on S. aures, while the lowest antibacterial activity of Lampung chili sauces was on B. cereus.

Key words: antibacterial activity, Lampung chili sauce, Food pathogen, spoilage bacteria.

PENDAHULUAN

Lampung merupakan daerah yang kaya dengan makanan khas tradisional. Salah satu makanan tradisional Lampung yang cukup terkenal adalah sambal Lampung. Sambal Lampung tradisional merupakan produk olahan bahan-bahan daerah Lampung yang biasanya disajikan sebagai penambah selera makan, pelengkap menu makanan sehari-hari, dan disajikan pula dalam acara adat masyarakat Lampung.

Mutu mikrobiologis sambal tradisional Lampung masih rendah. Berdasarkan penelitian Murhadi, dkk. (1995) total mikroba sambal Lampung tradisional adalah $5,1 \times 10^6$ kol/g. Hal ini disebabkan pada umumnya pembuatan sambal Lampung tradisional dilakukan secara sederhana serta pada kondisi sanitasi yang kurang baik. Bahan-bahan yang digunakan hanya dicuci seperlunya dengan air mentah tanpa dimasak terlebih dahulu sebelum diolah, kecuali pada terasi dan bawang merah yang dibakar atau disangrai sebelum dicampurkan dan digiling bersama bahan-bahan lain menggunakan gilingan batu secara manual (cobek atau ulekan batu). Cara pembuatan demikian akan menyebabkan sambal Lampung tradisional mudah terkontaminasi mikroba, baik mikroba patogen maupun perusak makanan. Pertumbuhan mikroba terutama bakteri didukung oleh kadar air sambal yang tinggi yaitu 77%. Menurut Murhadi, dkk. (1995), bakteri dominan yang tumbuh pada penyimpanan suhu ruang dan pendingin pada sambal Lampung adalah *Bacillus sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus luteus*, *Staphylococcus sp II*, *Enterobacter aerogenes*, koliform, *Klebsiella sp.*, *Salmonella sp.*, dan *Proteus morganni*.

Sekalipun mengandung mikroorganisme dalam jumlah yang cukup banyak, namun demikian, sambal Lampung tradisional diduga juga mengandung senyawa antimikroba yang berasal dari bumbu penyusunnya, seperti cabe merah yang mengandung kapsaisin, bawang merah yang mengandung senyawa alifatik disulfida, rampai mengandung vitamin C (asam askorbat), garam dan gula yang mempengaruhi aktivitas air bakteri, serta jeruk nipis yang mempengaruhi derajat keasaman (Dewanti, 1984; Tugiono, 1991; Winarno, 1992). Oleh karena itu kajian mengenai aktivitas antibakteri pada sambal Lampung perlu dilakukan untuk mengetahui kemungkinan peningkatan daya awet sambal Lampung dengan memanfaatkan sifat antibakterinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari sambal Lampung tradisional terhadap bakteri patogen dan perusak yang erat hubungannya dengan makanan. Bakteri tersebut meliputi *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan meliputi bahan-bahan pembuat sambal Lampung tradisional seperti cabe merah, cabe rawit, rampai, bawang merah, terasi, garam, dan gula, yang diperoleh dari pasar Koga Tanjung Karang. Bahan kimia untuk analisis meliputi aquadest, potasium khromat 5%, dan larutan perak nitrat (AgNO_3) 0,1 M. Kultur bakteri perusak dan patogen pada makanan yang digunakan adalah *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Bacillus cereus* yang diperoleh dari Laboratorium Kesehatan Provinsi Lampung. Media yang digunakan adalah PCA, NB, serta media spesifik seperti Endo Agar, Pseudomonas Agar, Bacillus cereus Agar, Manitol Salt Agar untuk menguji aktivitas antibakteri sambal Lampung. Alat-alat untuk analisis mikrobiologi antara lain tabung reaksi, pipet 0,1 ml dan 1 ml, pipet tetes, cawan petri, jarum ose, ruang aseptis, inkubator, pemanas spiritus, dan autoklaf, sedangkan alat-alat yang digunakan dalam analisis kimia adalah oven, shaker, erlenmeyer 250 ml, buret 50 ml, pH meter, dan peralatan lain untuk analisis kimia.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dalam dua tahap dengan tiga ulangan. Tahap pertama adalah pembuatan sambal Lampung tradisional dengan formulasi terbaik menurut penelitian Murhadi, dkk. (1995). Selanjutnya dilakukan penghitungan total mikroba awal, kadar air, pH, dan kadar garam terhadap sambal Lampung yang dihasilkan. Pada penelitian tahap kedua dilakukan pengujian aktivitas antibakteri sambal Lampung dengan metode difusi sumur (Sari, 1998 dan Murhadi, 2002). Metode yang digunakan untuk analisis data pada penelitian ini adalah metode deskriptif. Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

Daya aktivitas antibakteri sambal Lampung diuji dengan metode sumur (Sari, 1998 dan Murhadi, 2002). Pengujian dilakukan dengan mempersiapkan larutan sambal Lampung dengan cara sambal diaduk dalam shaker pada kecepatan 150 rpm selama 24 jam pada suhu kamar sesuai dengan konsentrasi yang diinginkan yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30% (b/v). Larutan sambal selanjutnya disaring dengan kain saring yang telah disterilisasi, sehingga diperoleh filtrat sambal Lampung. Sementara itu dipersiapkan juga kultur bakteri uji dalam NB berumur 24 jam dengan suhu inkubasi 37°C. Selanjutnya dipersiapkan 100 ml media spesifik (PA, EA, BCA, MSA) yang disterilisasi dan didinginkan sampai 50°C dalam penangas air. Kemudian, kultur bakteri diinokulasikan ke dalam media tersebut sebanyak 0,2

% (v/v). Selanjutnya dibuat agar cawan dengan menuangkan 20 ml media per cawan. Setelah dibiarkan memadat, pada agar cawan dibuat 4 buah sumur secara aseptis untuk setiap cawan. Kemudian ke dalam masing-masing sumur dimasukkan filtrat sambal sebanyak 50 μ l dengan 4 konsentrasi yang berbeda, dan cawan diinkubasi dengan posisi menghadap ke atas pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah itu dilakukan pengukuran diameter penghambatan pertumbuhan bakteri uji dari setiap konsentrasi sambal yang dibuat dengan rentang waktu pengamatan 24 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Sambal Lampung

Kadar air

Dari hasil penelitian diperoleh informasi bahwa sambal lampung memiliki kadar air rata-rata 67,17% (bb). Kadar air sambal lampung dipengaruhi oleh kadar air dari bahan-bahan penyusun sambal lampung seperti rampai yang mengandung air 94,5% dari berat buah dan merupakan komponen terbesar dari sambal lampung (40,64%).

Air merupakan komponen yang sangat diperlukan oleh sel jasad renik untuk hidup dan berkembang. Selain merupakan bagian terbesar dari komponen sel (70 -80%), air juga dibutuhkan sebagai reaktan untuk berbagai reaksi biokimia (Fardiaz, 1992). Kandungan air yang tinggi pada sambal lampung diperkirakan dapat mendorong berlangsungnya aktivitas antibakteri sambal lampung seperti aktifnya komponen kapsaisin yang berasal dari cabe membentuk senyawa dihidrokapsaisin dan norhidrokapsaisin yang larut dalam air (Govindarajan, 1985), bekerjanya komponen alifatik disulfida bawang merah yang akan bereaksi dengan protein sel, dan larutnya asam-asam organik yang mempengaruhi pH sambal lampung. Air juga berfungsi sebagai pelarut garam dan ion yang dapat mengikat air dari bahan pangan, bahkan dari sel jasad renik jika solut di luar sel lebih tinggi dari pada di dalam sel (Fardiaz, 1992). Sehingga komponen air yang tinggi diduga dapat membantu aktivitas senyawa antibakteri sambal lampung.

Derajat keasaman (pH)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa derajat keasaman (pH) rata-rata sambal lampung adalah 5,9, sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan pH sambal lampung yang dihasilkan oleh Murhadi, dkk.(1995) dengan pH sebesar 5,2. Hal ini diduga disebabkan oleh penghilangan komponen jeruk nipis sebagai bahan pembuat sambal lampung. Pada pembuatan sambal lampung ini komponen jeruk nipis tidak ditambahkan dikarenakan tidak diketahui persentase

perasan jeruk nipis yang harus ditambahkan pada sambal lampung yang dihasilkan, sehingga dikhawatirkan penambahan tersebut akan berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri sambal lampung.

Kadar garam (NaCl)

Kadar garam rata-rata sambal lampung cukup tinggi yaitu 29,87% (bk). Tingginya kadar garam sambal lampung diduga sangat mendukung aktivitas antibakteri sambal lampung karena garam merupakan bahan yang mampu meyerap air dari bahan pangan maupun dari dalam sel bakteri. Menurut Desroisier (1988), mekanisme garam sebagai pengawet pada bahan pangan adalah setiap ion akan menarik molekul-molekul air di sekitarnya. Makin besar konsentrasi garam, makin banyak air yang ditarik oleh ion hidrat. Akibatnya bakteri, khamir, dan jamur, tidak mampu tumbuh. Hal ini disebabkan oleh tidak tersedianya air bebas untuk pertumbuhan mikroba.

Konsentrasi garam yang tinggi dapat menyebabkan lisis pada sel-sel bakteri. Hal ini disebabkan garam dapat menghasilkan tekanan osmotik yang tinggi di luar sel, kemudian menyerap air dari dalam sel, sehingga sel menjadi kering. Selain itu garam dapat mengionisasi menghasilkan ion Cl^- yang berbahaya bagi mikroba (Fardiaz, 1989), sedangkan menurut Ratledge (1993), unsur-unsur halogen seperti klorin dan iodin merupakan agen oksidasi kuat yang dapat merusak substansi penting dalam sel dengan cara oksidasi seperti melukai membran sel, bereaksi dengan protein sel, dan mengganggu aktivitas biologi sel.

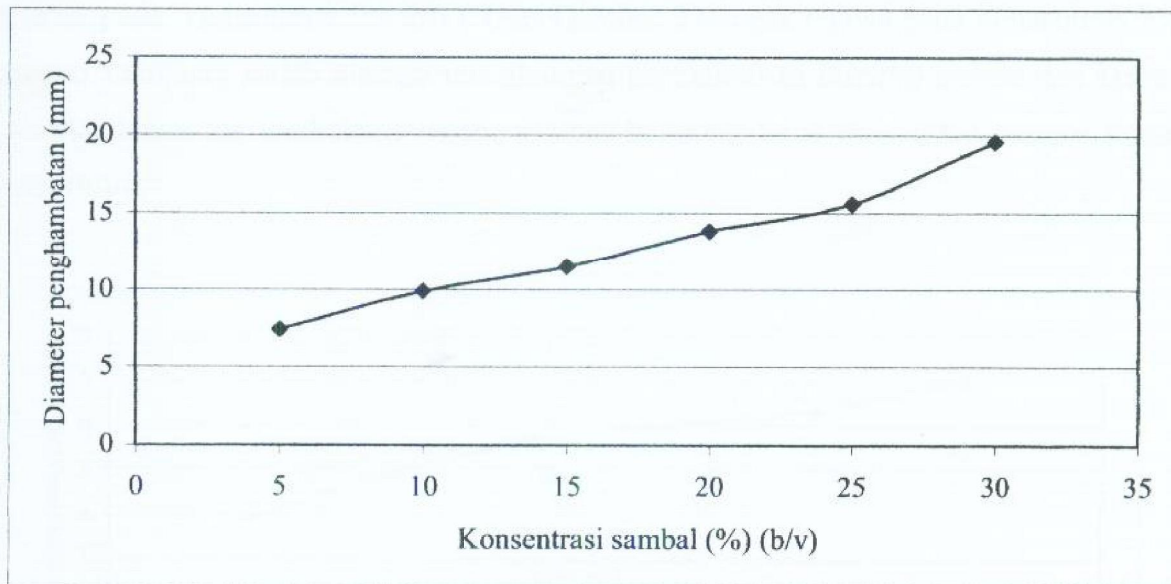
Total mikroba

Berdasarkan penelitian diketahui bahwa rata-rata total mikroba sambal lampung adalah $4,4 \times 10^5$ CFU/gram, lebih rendah dari total mikroba sambal lampung hasil penelitian Murhadi, dkk.(1995) yang mencapai jumlah $5,1 \times 10^6$ CFU/gram. Hal ini disebabkan adanya perlakuan blansing sebelum pengolahan, sebagaimana pernyataan Fardiaz (1989) yang menyatakan bahwa blansing dilakukan dengan tujuan mengurangi jumlah mikroba awal, menghilangkan udara dari bahan, inaktivasi enzim, dan untuk mempertahankan warna.

Total mikroba yang relatif rendah pada sambal lampung diharapkan mampu berfungsi sebagai faktor pendorong bekerjanya zat antibakteri sambal lampung dengan optimal. Menurut Fardiaz (1989) kemampuan zat antimikroba dalam menghambat pertumbuhan mikroba dipengaruhi beberapa faktor, antara lain: konsentrasi zat pengawet, waktu penyimpanan, suhu lingkungan, sifat makanan, serta sifat mikroba seperti jenis, konsentrasi, umur, dan keadaan mikroba.

Aktivitas Antibakteri Sambal Lampung

Hasil pengukuran aktivitas antibakteri sambal Lampung terhadap *E. coli* dengan metode difusi sumur disajikan pada Gambar 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas bakterisidal sambal Lampung terhadap *E. coli* mulai terlihat pada konsentrasi 5% sampai 30% (b/v). Aktivitas antibakteri sambal Lampung terus meningkat dengan meningkatnya konsentrasi sambal Lampung hingga 30% (b/v).



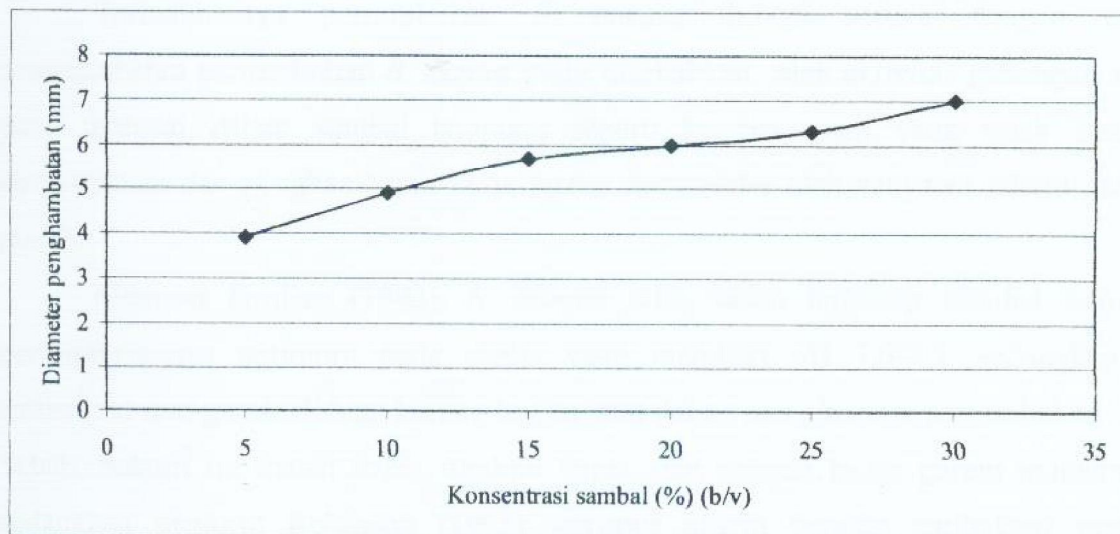
Gambar 1. Grafik aktivitas antibakteri sambal Lampung terhadap *Escherichia coli*.

Meningkatnya diameter penghambatan zat antibakteri sambal Lampung terhadap *E. coli* disebabkan adanya lisis pada sel-sel bakteri akibat konsentrasi garam (NaCl) yang semakin tinggi seiring dengan meningkatnya konsentrasi sambal. Namun, aktivitas garam sebagai senyawa antibakteri diduga mulai bekerja pada konsentrasi 20% hingga 30% (b/v) dengan kadar garam 5,97%, 7,47%, dan 8,96%. Sementara pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15% (b/v) dengan kadar garam 1,49%, 2,99%, dan 4,48% diduga aktivitas antibakterinya belum berfungsi. Menurut Buckle *et al* (1987), mikroorganisme pembusuk atau proteolitik dan pembentuk spora dapat dihambat dengan konsentrasi garam yang rendah (6%).

Menurut Fardiaz (1989), garam dapat menghasilkan tekanan osmotik yang tinggi di luar sel kemudian menyerap air dari dalam sel, sehingga sel menjadi kering. Selain itu garam dapat mengionisasi menghasilkan ion Cl^- yang berbahaya bagi mikroba, sedangkan menurut Gupte (1990) *E. coli* dapat tahan berbulan-bulan dalam tanah dan air, tetapi dapat dimatikan dengan pemberian klorin dalam kadar 0,5 sampai 1 ppm.

Peningkatan diameter penghambatan zat antibakteri sambal lampung terhadap *E. coli* juga disebabkan adanya pengaruh bertambahnya konsentrasi zat antimikroba yang berasal dari bahan-bahan yang ditambahkan seiring dengan meingkatnya konsentrasi sambal. Sebab, pada konsentrasi sambal yang semakin tinggi hingga 30%, berarti konsentrasi komponen pembuat sambal yang mengandung zat antibakteri juga meningkat.

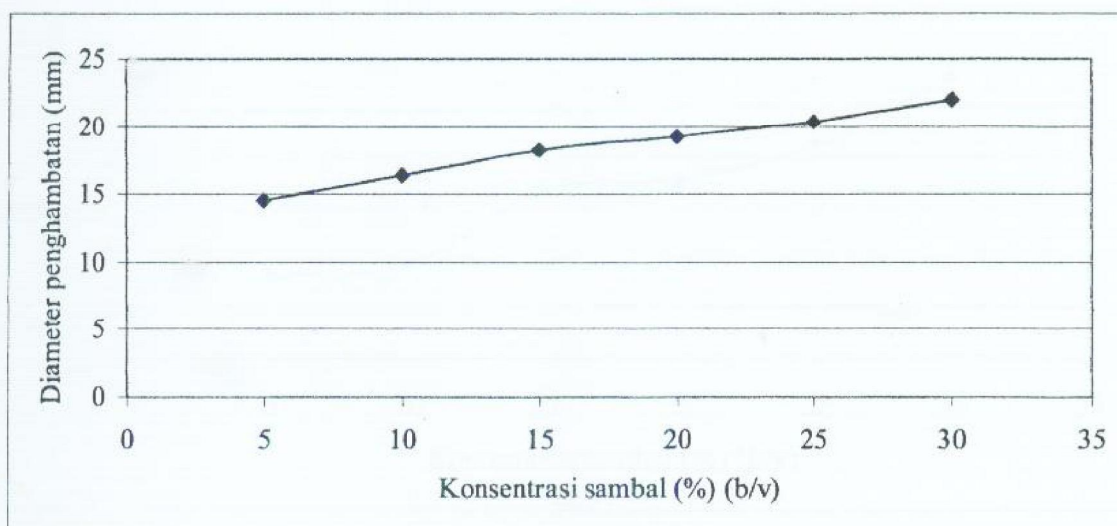
Pada Gambar 2 disajikan hasil analisis aktivitas antibakteri sambal lampung terhadap *B. cereus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri terhadap *B. cereus* mulai terlihat pada konsentrasi 5% (b/v). Dari Gambar 2 tampak bahwa pada konsentrasi 5% (b/v) sambal Lampung sudah mampu menghambat pertumbuhan *Bacillus cereus* dan kemampuan penghambatan zat antibakteri dalam sambal lampung terus meningkat sampai konsentrasi 30% (b/v) .



Gambar 2. Grafik aktivitas antibakteri sambal lampung terhadap *Bacillus cereus*

Meningkatnya diameter penghambatan zat antibakteri sambal lampung terhadap *B. cereus* diduga disebabkan oleh aktivitas gabungan antibakteri yang terdapat dalam sambal lampung, seperti garam yang mengganggu sistem metabolisme sel, denaturasi protein sel oleh kondisi asam, dan penghambatan kerja enzim intraseluler oleh senyawa allicin dari bawang merah.

Aktivitas antibakteri sambal lampung terhadap *S. aureus* disajikan pada Gambar 3. Daya hambat pertumbuhan *S. aureus* mulai terlihat pada konsentrasi 5% (b/v) dan terus meningkat sampai konsentrasi 30% (b/v).

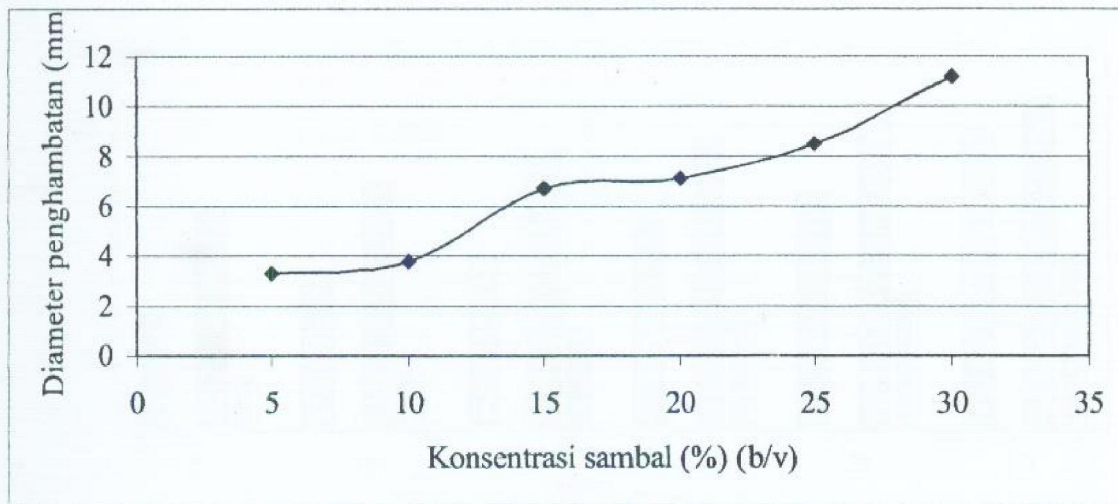


Gambar 3. Grafik aktivitas antibakteri sambal lampung terhadap *Staphylococcus aureus*

Terhambatnya pertumbuhan *S. aureus* diduga serupa dengan mekanisme penghambatan pertumbuhan *B. cereus* yaitu disebabkan oleh aktivitas gabungan antibakteri yang terdapat dalam sambal lampung seperti kondisi asam yang tidak sesuai untuk pertumbuhan dan penghambatan kerja enzim intraseluler oleh senyawa allicin dari bawang merah.

Menurut Fardiaz (1992), *S. aureus* tidak tahan terhadap kondisi asam, karena pertumbuhannya optimum pada media yang memiliki pH 7,0-7,5, sedangkan aktivitas antibakteri dari garam diduga kurang begitu kuat dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Sebab, bakteri ini masih dapat tumbuh tanpa atau dengan kadar garam maksimum 10%, sedangkan menurut Robinson (1995) senyawa allicin bersifat antibakteri dengan cara menghambat kerja enzim invitro. Mekanisme kerja penghambatan diduga asam para amino benzoat (PABA) allicin menang bersaing dengan PABA bakteri sehingga tidak terbentuk asam folat yang diperlukan dalam sintesis protein sel, maka protein juga tidak terbentuk.

Aktivitas antibakteri sambal lampung terhadap *P. aeruginosa* mulai terlihat pada konsentrasi 5% sampai 30% (Gambar 4).

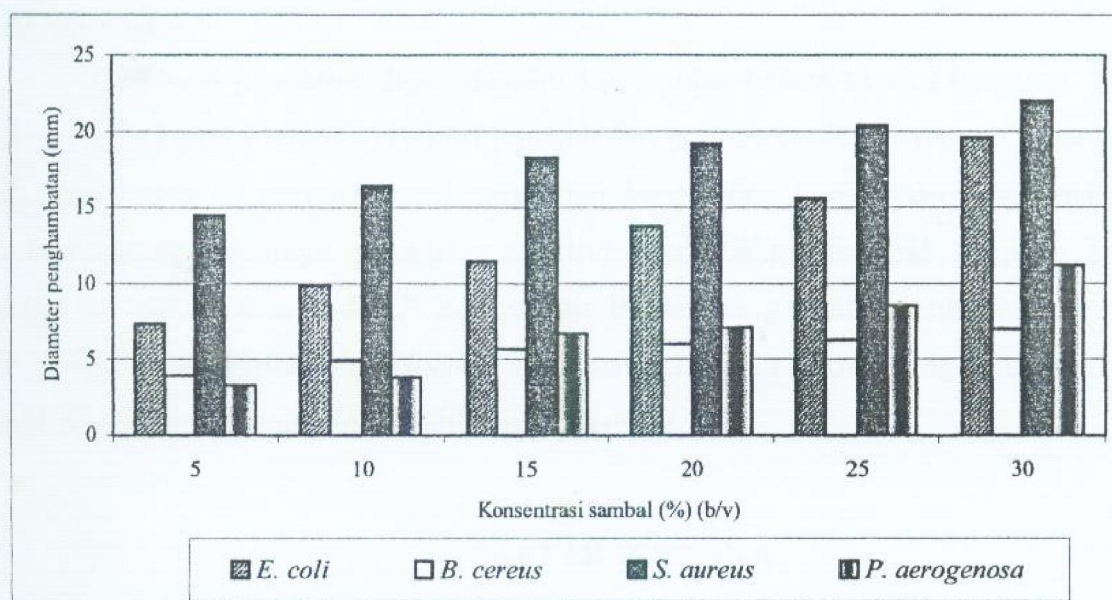


Gambar 4. Grafik aktivitas antibakteri sambal Lampung terhadap *Pseudomonas aeruginosa*

Relatif rendahnya diameter penghambatan pertumbuhan oleh antibakteri sambal lampung terhadap *P. aeruginosa* diduga disebabkan oleh ketahanan sel *P. aeruginosa* yang mampu membentuk lendir akibat terbentuknya selubung kapsul. Kapsul dan lendir terdiri dari polisakarida, polipeptida, dan polisakarida-protein (Frazier dan Westhof, 1988). Menurut Fardiaz (1992), selubung kapsul pada bakteri akan meningkatkan ketahanan bakteri terhadap panas, bahan kimia, maupun sel fagositosis. Penghambatan pertumbuhan *P.aeruginosa* diduga juga merupakan aktivitas gabungan dari garam yang menghambat pertumbuhan bakteri proteolitik, dan aktivitas senyawa antibakteri kapsaisin dari cabe.

Efektivitas Antibakteri Sambal Lampung

Perbandingan efektivitas antibakteri sambal lampung terhadap empat bakteri uji disajikan pada Gambar 5. Bakteri yang paling sensitif terhadap aktivitas antibakteri sambal lampung adalah *S. aureus*, diikuti oleh *E. coli* dan *P aeruginosa*, sedangkan bakteri yang paling tahan terhadap aktivitas antibakteri sambal lampung adalah *B. cereus*.



Gambar 5. Grafik aktivitas antibakteri sambal lampung terhadap empat bakteri uji

Berdasarkan Gambar 5 terlihat bahwa bakteri *S. aureus* yang tergolong sebagai bakteri Gram positif adalah yang paling rentan terhadap aktivitas antibakteri sambal lampung dibandingkan bakteri Gram negatif seperti *E. coli* dan *P. Aerogenosa*. Bakteri Gram positif memiliki struktur dinding sel yang lebih tebal dan kompleks dibandingkan bakteri Gram negatif, sehingga lebih mudah menyerap komponen antimikroba yang berasal dari sambal lampung dan mengganggu metabolisme sel bakteri uji.

Dari Gambar 5 juga terlihat bahwa sambal lampung kurang efektif menghambat pertumbuhan *B. cereus* dibandingkan ketiga bakteri uji lainnya. Sekalipun *B. cereus* termasuk Gram positif, akan tetapi karena mengandung spora, maka *B. Cereus* lebih tahan terhadap aktivitas antibakteri sambal lampung dibandingkan bakteri uji lainnya yang tidak memiliki spora. *B. cereus* relatif lebih tahan terhadap perubahan kondisi lingkungan yang ekstrim seperti panas, kering, dan bahan kimia, dengan membentuk spora. Menurut Gupte (1990), spora kebanyakan ditemukan pada bakteri Gram positif. Sifat khas dari spora adalah adanya asam dipikolinat 5%-20%, dan kandungan kalsiumnya yang tinggi. Sifat kekebalan spora terhadap proses kerusakan oleh cara fisik dan kimia adalah faktor tidak permeabelnya lapisan luar dan selubung spora, kandungan air rendah, aktivitas metabolitnya rendah, dan aktivitas enzimatik rendah, sehingga dengan tidak permeabelnya lapisan luar dan selubung spora diduga dapat mencegah masuknya zat-zat antibakteri ke dalam sel bakteri.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa sambal lampung mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen dan perusak makanan seperti *S. aureus*, *E. coli*, *B. cereus*, dan *P. aeruginosa*. Peningkatan konsentrasi sambal lampung antara 5—30% menyebabkan terjadinya peningkatan aktivitas antibakteri sambal lampung terhadap *S. aureus*, *E. coli*, *B. cereus*, dan *P. aeruginosa*. Bakteri yang paling sensitif terhadap antibakteri sambal lampung adalah *Staphylococcus aureus*, sedangkan bakteri yang paling tahan terhadap antibakteri sambal lampung adalah *Bacillus cereus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Buckle, K., R.A. Edward, G.H. Fleet, dan M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. UI Press. Jakarta. 365 hal.
- Desroiser, N.W. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. UI. Press. 615 hal.
- Dewanti, R. 1984. Pengaruh Bubuk cabe Merah terhadap Pertumbuhan Beberapa Bakteri penyebab Kerusakan Pangan. Skripsi. Fateta IPB. Bogor. 78 hal.
- Fardiaz, S. 1989. Keamanan Pangan jilid 1. Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor. 308 hal.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi pangan. PT Gramedia. Jakarta.
- Frazier, D. dan D. Westhoff. 1988. Food Microbiology. 4th ed. Mc Graw Hill Co. New York. 539 p.
- Ganiswara, S.G. 1995. Farmakologi dan Terapi edisi 4. Gaya Baru. Jakarta. 571 hal.
- Govindarajan, V.S. 1985. Capsicum Production, Technology, Chemistry, and Quality Part 1: History, Botany, Cultivation and Primary. CRC Press Inc. Boca Raton, Florida.
- Gupte, S. 1990. Mikrobiologi dasar. Binarupa Aksara. Jakarta. Hal. 180 - 437.
- Murhadi, A. Rangga, Subeki, dan Murhadi. 1995. Mutu mikrobiologi pada sambel Lampung Tradisional. Jurnal teknologi Industri Pangan Vol VII No. 3. Unila.
- Murhadi. 2002. Isolasi dan Karakterisasi Komponen Antibakteri dari Biji atung (*Parrinariium galberrium Hassk*). Desertasi Pascasarjana IPB Bogor.
- Ratledge, C. 1993. Biochemistry of Microbial Degradation. Kluwer Academic Publishers. Netherland. P. 167-168.
- Robinson, T. 1995. Kandungan Organik Tumbuhan tingkat tinggi. Penerbit ITB. Bandung. 322 hal.
- Sari, T.R. 1998. Aktivitas Antimikroba dari beberapa jenis Bumbu Rawon terhadap Mikroba Patogen dan Perusak Makanan. Skripsi Fateta IPB. Bogor. Hal 27-34.
- Tugiono, H. 1991. Bertanam Tomat. Penebar Swadaya. Jakarta. 70 hal.
- Winarno, F.G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia. Jakarta. 251 hal.