KAJIAN PENGARUH PEMANASAN TERHADAP AKTIVITAS ANTIMIKROBA BUMBU GULAI

THE EFFECT OF HEATING ON ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF GULAI SEASONING

Winiati Pudji Rahayu [1], dan Dyah Sista Raharjanti [2]

[1] Staf pengajar pada Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fateta-IPB
[2] Alumni Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fateta-IPB

ABSTRACT

The effect of heating on Gulai seasoning on its antimicrobial activity in food system, was evaluated against Staphylococcus aureus and Bacillus cereus. Food system used as growth medium was meat extract and coconut milk (1:1, v/v) and heat treatment applied to this study were "stirfrying", boiling and sterilization. The analysis of antimicrobial activity using contact method showed that the inhibition of microbial growth was better in food system with seasoning than that without seasoning. Fresh Gulai seasoning was efective to inhibit total microbe and B. cereus for up to 6 and 24 hour, respectively. After "stirfrying", Gulai seasoning inhibited total microbe and B. cereus 6 hours of incubation time. Increasing in time and temperature of heat treatment, resulted in the decrease of antimicrobial activity to total microbe and B. cereus. On the other hand, heat treatment of Gulai seasoning increased antimicrobial activity against S. aureus and the highest antimicrobial activity was reached by boiling Gulai "stir-fried" seasoning for 20 minutes.

PENDAHULUAN

Gulai merupakan salah satu masakan tradisional Indonesia yang berasal dari daerah Sumatera Barat dan terkenal memiliki kelezatan rasa. Penggunaan berbagai macam rempah-rempah sebagai bumbu gulai dapat menimbulkan aroma dan rasa yang khas, di samping juga bersifat antimikroba sehingga makanan menjadi awet.

Beberapa hasil penelitian menyebutkan bahwa bumbu gulai memiliki aktivitas antimikroba yang cukup baik. Menurut Triana (1998), bumbu gulai segar hasil olahan industri efektif menghambat pertumbuhan *E. coli, S. typhimurium* dan *V. cholerae* pada konsentrasi 5%. Sedangkan bumbu gulai instan baru dapat menghambat pertumbuhan ketiga bakteri di atas pada konsentrasi 10% (Purwaningsih, 1998). Namun hasil penelitian Siregar (1998) menunjukkan bahwa *S. typhimurium* baru bisa dihambat oleh bumbu gulai segar tradisional pada konsentrasi 15%, *E. coli* 20% dan *V. cholerae* sama sekali tidak bisa dihambat sampai konsentrasi 20%. Wijaya (1998) menyatakan bahwa kunyit sebagai komponen rempah yang khas dalam bumbu gulai memberikan aktivitas antimikroba yang baik pada konsentrasi 9%.

Namun selama ini bumbu gulai yang digunakan untuk diteliti umumnya dalam bentuk segar dan belum diolah/dimasak bersama sistem pangan, sehingga belum diketahui pengaruh pemanasan bumbu gulai dalam sistem pangan terhadap sifat antimikroba bumbu gulai. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemanasan terhadap sifat antimikroba bumbu gulai pada bakteri *s. aureus* dan *B. cereus.*

METODOLOGI

Bahan dan alat

Bahan utama dalam penelitian ini adalah bumbu gulai segar yang merupakan campuran rempah-rempah bawang merah, bawang putih, lengkuas, jahe, kunyit, cabai merah, serai, daun jeruk, kemiri, lada, ketumbar, adas, jinten, cengkeh, kayu manis, kapulaga, klabet dan asam kandis.

Selain itu digunakan daging giling dan kelapa parut serta minyak goreng sebagai bahan pendukung. Kultur bakteri yang digunakan adalah *B. cereus* ATCC 2186 dan *S. aureus* ATCC 007. Untuk pertumbuhan bakteri digunakan media seperti *Plate Count Agar* (PCA), *Vogel Johnson* Agar (VJA) beserta suplemennya yaitu Kalium Tellurit; *Bacillus cereus Selective Agar Base* beserta suplemennya yaitui Egg Yolk Emulsion dan *Polymixin B, Nutrient Agar* (NA) dan *Nutrient Broth* (NB). Bahan kimia yang digunakan adalah garam NaCl, alkohol 70% dan pelarut toluena.

Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah blender, alat penggiling, peralatan gelas, pH-meter, alat destilasi azeotropik, neraca analitik, jarum ose, *colony counter*, pemanas spiritus, *defrost-plate*, inkubator, *waterbath, hot-plate,* otoklaf dan oven pengering.

Persiapan Bumbu Gulai dan Sistem Pangan

Pembuatan bumbu gulai dilakukan dengan mempersiapkan formulanya yang didasarkan dari hasil penelitian Siregar (1998), dan untuk konsentrasi kunyit diperoleh dari hasil penelitian Wijaya (1998). Formulasi bumbu gulai terdapat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Pembuatan sistem pangan dilakukan dengan mencampurkan ekstrak daging (1:10, b/v) dan santan (1:2, v/v) dengan perbandingan 1:1 (v/v). Setelah itu sistem pangan disterilisasi dengan otoklaf 121°C selama 20 menit.

Tabel 1. Komposisi bumbu dasar untuk membuat bumbu gulai

Rempah-rempah	Jumlah (%,b/b)
Bawang merah	32,6
Bawang putih	17,5
Lengkuas	17,5
Jahe	13,5
Kemiri	18,9
Total	100

Sumber : Siregar (1998)

Tabel 2. Komposisi bumbu gulai yang digunakan untuk pengujian

Rempah-rempah	Jumlah (%, b/b)
Bumbu dasar	43,1
Kunyit	9,0
Lain-lain	
• Cabai merah	25,5
• Lada	2,1
• Ketumbar	1,6
• Daun jeruk	0,9
• Serai	7,2
• Adas	0,9
• Jinten	0,2
• Cengkeh	0,1
• Kayumanis	0,8
• Kapulaga	1,0
• Asam	7,5
• Klabet	0,1
Total	100

Sumber : Wijaya (1998)

Analisis

Analisis dilakukan terhadap kadar air, nilai pH dan mutu mikrobiologi bumbu gulai segar dan bumbu gulai tumis. Analisis kadar air dilakukan dengan metode distilasi (Apriyantono et al., 1989) dan analisis pH dilakukan dengan pH-meter, sedangkan analisis mutu mikrobiologi dilakukan dengan metode Hitungan Cawan (Fardiaz, 1989).

Pengaruh Pemanasan terhadap Bumbu Gulai

Pemanasan yang dilakukan terhadap bumbu gulai adalah penumisan pada suhu 70-80°C selama 15 menit, pendidihan 100°C selama 10 dan 20 menit serta pemanasan dengan otoklaf 121°C selama 20 menit.

Penentunan Aktivitas Antimikroba dengan Metode Kontak

Mula-mula bumbu gulai segar atau tumis sebanyak 18% (bk, b/v) dicampur dengan sistem pangan yang telah disterilisasi dan kemudian khusus untuk bumbu yang telah ditumis diberi perlakuan pemanasan. Setelah pemanasan, sebanyak 1 ml kultur *S. aureus* (berumur 24 jam) dan *B. cereus* (berumur 48 jam) dengan kepadatan awal 10^6 koloni/ml diinokulasikan ke dalam 50 ml campuran bumbu dan sistem pangan. Khusus untuk *B. cereus*, sebelum diinokulasi, dilakukan *heat-shock* pada suhu 80C selama 5 menit untuk germinasi spora.

Campuran bumbu dan sistem pangan diinkubasi menggunakan *shaker* dengan putaran 150 rpm pada suhu ruang 30°C dan dilakukan pemupukan cawan setiap 0, 3, 6 dan 24 jam. Pemupukan pada cawan dilakukan dengan 4 tingkat pengenceran secara duplo dan diinkubasi terbalik pada suhu 37°C selama 24 jam. Kemudian dilakukan perhitungan jumlah koloni per ml sesuai dengan peraturan *Standar Plate Count* dan dihitung laju pertumbuhan spesifik bakteri untuk setiap jenis perlakuan pemanasan. Laju pertumbuhan spesifik untuk setiap bakteri dihitung dengan rumus log Nt/log No (Nt adalah jumlah koloni pada waktu t ; No adalah koloni pada waktu 0).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai pH, Kadar air dan Mutu Mikrobiologi Bumbu Gulai

Hasil pengukuran pH menunjukkan bahwa baik bumbu gulai segar maupun ditumis memiliki nilai pH yang sama yaitu sebesar 3,7. Sedangkan pada campuran sistem pangan dan bumbu gulai yang dipanaskan memiliki nilai pH 4,0-4,1. Nilai pH yang rendah diduga berasal dari komponen rempah penyusun bumbu gulai yang bersifat asam seperti kunyit, asam, daun jeruk purut dan cabai merah.

Sedangkan hasil analisis kadar air menunjukkan bahwa kadar air bumbu gulai segar sebesar 74,74%, sedangkan bumbu gulai tumis sebesar 53,27%. Hal ini menandakan terjadinya penurunan kadar air pada bumbu disebabkan oleh perlakuan pemanasan yaitu penumisan pada suhu 70-80°C selama 15 menit, sehingga menyebabkan sebagian air yang terdapat pada bumbu akan menguap. Dengan mengetahui kadar air, dapat ditentukan berat kering bumbu yang akan ditambahkan ke dalam sistem pangan.

Mutu mikrobiologi bumbu gulai dapat dipengaruhi oleh kandungan mikroba awal dari rempah-rempah penyusun bumbu dan faktor sanitasi dalam pembuatan bumbu gulai. Dari hasil pengujian, bumbu gulai segar memiliki kandungan mikroba yang lebih tinggi dibandingkan yang sudah ditumis (Gambar 1). Hal ini disebabkan karena penumisan pada suhu 70-80°C selama 15 menit dapat menurunkan jumlah mikroba, baik total mikroba, total *S.aureus* dan total *B. cereus*. Bahkan perlakuan penumisan dapat membunuh semua bakteri *S. aureus* pada bumbu gulai segar sehingga tidak ada lagi pertumbuhan bakteri tersebut pada bumbu gulai tumis. Namun, bakteri *B. cereus* masih terdapat pada bumbu gulai tumis, walaupun jumlahnya berkurang menjadi 1,1 x 10^2 cfu/g dibandingkan sebelum ditumis sebesar 6,4 x 10^3 cfu/g. Menurut Frazier dan Westhoff (1988), perlakuan pemanasan pada suhu 100°C atau kurang dapat membunuh semua sel vegetatif kecuali spora bakteri.

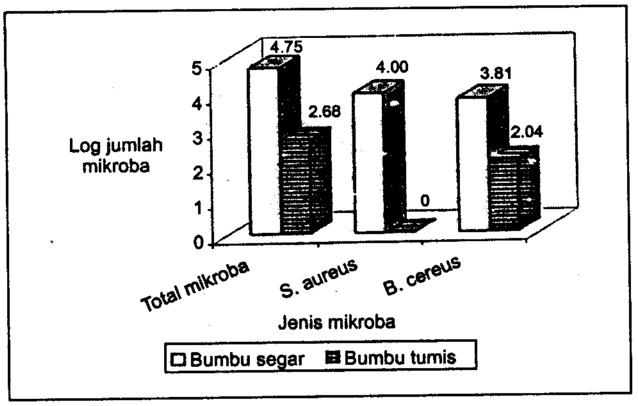
Pengaruh Penambahan Bumbu pada Sistem Pangan

Jika dibandingkan pertumbuhan mikroba pada sistem pangan dengan bumbu dan tanpa bumbu, laju pertumbuhan mikroba pada sistem pangan dengan bumbu lebih rendah. Hal ini terlihat pada Gambar 2 bahwa pertumbuhan total mikroba, *S. aureus* dan *B. cereus* pada sistem pangan meningkat dengan cepat selama waktu inkubasi 24 jam dengan nilai log Nt/log No maksimum berturut-turut sebesar 1,65; 1,61; dan 1,82. Sedangkan dengan penambahan bumbu ke dalam sistem pangan, laju pertumbuhan total mikroba dapat dihambat selama 6 jam, sedangkan *S. aureus* dan *B. cereus* selama 24 jam. Hal ini berarti bumbu gulai memiliki aktivitas antimikroba sehingga pertumbuhan mikroba dapat dihambat.

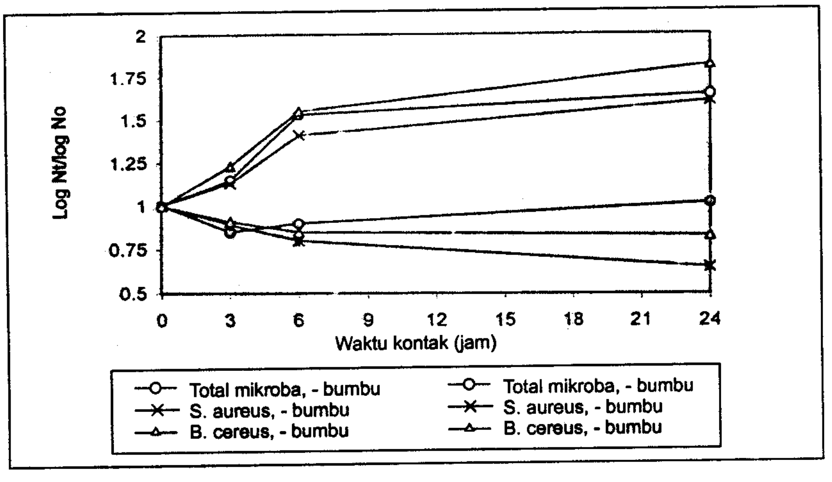
Pengaruh Pemanasan Terhadap Aktivitas Antimikroba Bumbu Gulai

Pengaruh pada Laju Pertumbuhan Total Mikroba

Aktivitas antimikroba bumbu gulai terhadap laju pertumbuhan total mikroba cenderung menurun setelah dipanaskan. Pada Gambar 3 terlihat bahwa baik bumbu gulai yang masih segar dan yang sudah ditumis masih memiliki aktivitas antimikroba yang baik sampai 6 jam waktu kontak. Setelah 24 jam waktu kontak, terjadi peningkatan jumlah mikroba dengan nilai log Nt/log No di atas 1,00. Kondisi ini disebabkan mikroba sudah mampu beradaptasi dengan lingkungannya sehingga mikroba dapat tumbuh dengan baik.



Gambar 1. Mutu mikrobiologi bumbu Gulai

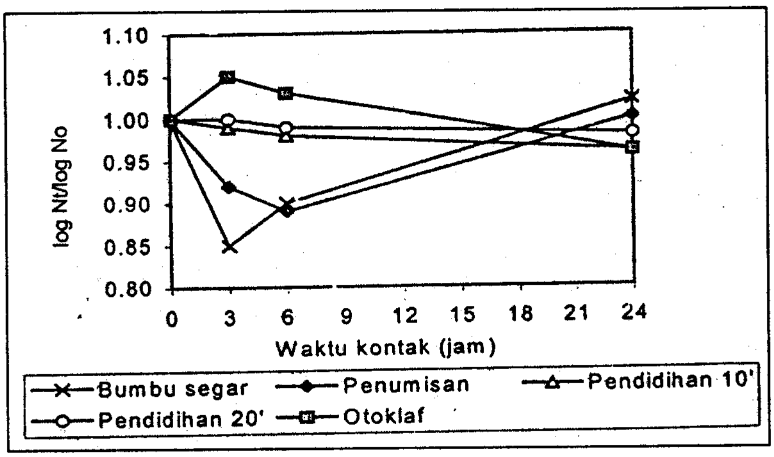


Gambar 2. Pengaruh penambahan bumbu terhadap laju pertumbuhan mikroba pada media sistem pangan

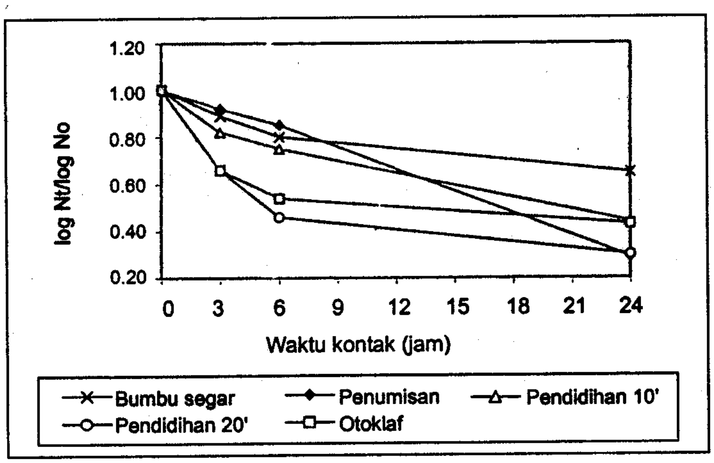
Pada bumbu tumis yang dipanaskan lebih lanjut menunjukkan terjadinya penurunan aktivitas antimikroba. Laju pertumbuhan mikroba pada perlakuan pendidihan 10 dan 20 menit cenderung konstan sampai waktu inkubasi 24 jam dengan nilai log Nt/log No berkisar antara 0,96-1,00. Bahkan perlakuan otoklaf dapat menyebabkan kenaikan jumlah mikroba selama 3 jam waktu kontak. Hal ini menandakan bahwa efektivitas antimikroba pada bumbu gulai yang sudah diberi perlakuan pendidihan dan otoklaf sudah mulai berkurang. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Tjondrodihardjo (1992) bahwa aktivitas penghambatan bumbu gulai yang telah mengalami pemanasan pada suhu 80 dan 100°C selama 15 sampai 45 menit mulai berkurang, bahkan bumbu yang telah disterilisasi dapat merangsang pertumbuhan mikroba.

Pengaruh pada Laju Pertumbuhan S. aureus

Bumbu gulai memiliki aktivitas penghambatan yang baik terhadap *S. aureus* sampai 24 jam waktu kontak dan aktivitas penghambatan ini cenderung meningkat setelah dipanaskan (Gambar 4). Aktivitas antimikroba tertinggi terdapat pada bumbu gulai yang dididihkan 100°C selama 20 menit. Kondisi ini diduga disebabkan karena komponen antimikroba pada rempah-rempah akan lebih mudah menghambat pertumbuhan bakteri setelah bumbu dipanaskan. Dengan pemanasan pada suhu tinggi dan waktu yang lama, jumlah *S. aureus* pada bumbu gulai akan mati sehingga bakteri yang terdapat pada campuran sistem pangan dan bumbu gulai hanya berasal dari bakteri yang sengaja diinokulasikan ke dalam campuran sistem pangan dan bumbu gulai tersebut. Dugaan ini diperkuat oleh hasil penelitian Purwaningsih (1998) yang menunjukkan bahwa



Gambar 3. Pengaruh pemanasan bumbu gulai terhadap laju pertumbuhan total mikroba dengan waktu kontak 0,3,6 dan 24 jam



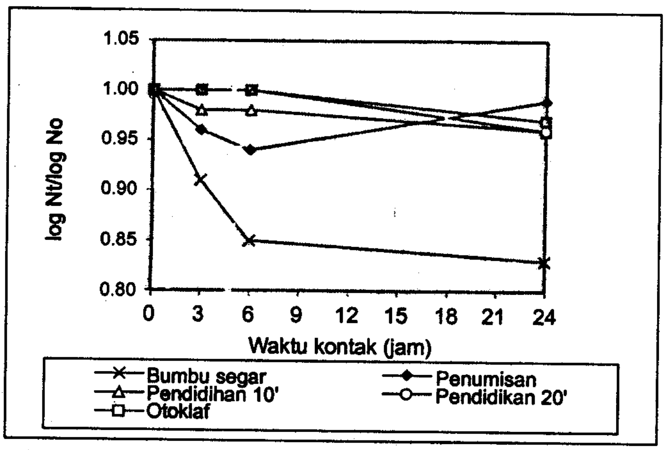
Gambar 4. Pengaruh pemanasan bumbu gulai pada sistem pangan terhadap laju pertumbuhan *S. areus* dengan waktu kontak 0,3,6 dan 24 jam

kemampuan penghambatan bumbu opor, ayam goreng dan rendang terhadap *B. cereus* lebih besar dibandingkan terhadap flora mikroba alami dalam ekstrak daging.

Pengaruh pada Laju Pertumbuhan B. cereus

Pengujian aktivitas antimikroba bumbu gulai pada bakteri *B. cereus* dapat dilihat pada Gambar 5. Secara umum aktivitas penghambatan bumbu gulai terhadap *B. cereus* cenderung menurun sejalan dengan makin tinggi suhu dan lama waktu pemanasan. Bumbu gulai segar memiliki aktivitas antimikroba yang sangat baik dibandingkan perlakuan pemanasan bumbu gulai lainnya karena mampu menghambat pertumbuhan bakteri sampai 24 jam waktu kontak. Sedangkan aktivitas antimikroba bumbu gulai tumis hanya selama 6 jam, dan dengan pemanasan lanjut, efektivitasnya berkurang yang ditandai dengan tidak adanya pengurangan jumlah bakteri secara signifikan, bahkan pertumbuhannya relatif konstan.

Penurunan aktivitas antimikroba diduga disebabkan oleh adanya penambahan minyak goreng ke dalam bumbu gulai pada saat penumisan. Dugaan ini diperkuat oleh Klindworth et al. (1979) yang melaporkan bahwa minyak dapat mengurangi efektivitas antimikroba dari BHA (*Butylated Hydroxyanisole*) terhadap *Clostridium perfringens.* Hal ini disebabkan karena sebagian dari BHA terperangkap masuk ke dalam fase minyak sehingga tidak dapat berpenetrasi ke dalam sel bakteri. Di samping itu dengan adanya pemanasan diduga menyebabkan sebagian komponen aktif antimikroba akan menguap. Menurut Branen (1983), pemanasan dapat mempengaruhi aktivitas antimikroba dengan menguapkan komponen volatil rempah-rempah yang bersifat antimikroba.



Gambar 5. Pengaruh pemanasan bumbu gulai terhadap laju pertumbuhan *B. cereus* dengan waktu kontak 0, 3, 6 dan 24 jam

Dalam penelitian ini hasil yang diperoleh menunjukkan fenomena yang bertolak belakang, dimana aktivitas antimikroba bumbu gulai terhadap total mikroba dan *B. cereus* cenderung menurun setelah dipanaskan sedangkan terhadap *S. aureus* aktivitasnya justru meningkat. Hal ini dapat terjadi diduga karena pemanasan pada suhu tinggi dan waktu yang lama menyebabkan sebagian komponen antimikroba yang bersifat volatil pada bumbu gulai akan berkurang karena menguap. Namun sebaliknya komponen antimikroba justru akan bertambah akibat reaksi-reaksi kimia yang terjadi di antara campuran komponen-komponen tersebut akibat pemanasan.

Dugaan ini diperkuat oleh hasil penelitian Sumaryanto (1998) bahwa telah terjadi penurunan konsentras i eugenol sebesar 9,40 % dari cengkeh segar yang sudah disangrai. Namun sebaliknya setelah penyangraian, konsentrasi limonen pada adas, ketumbar dan kayu manis justru meningkat sebesar 32,48% pada adas, 12,84% pada ketumbar dan 70,17% pada kayu manis.

Adanya efek sinergisme antara senyawa anti mikroba dan pH bumbu yang asam dapat memperkuat aktivitas antimikroba bumbu. Aktivitas senyawa fenol dapat meningkat dengan adanya beberapa faktor seperti subtitusi alkil dan halogen, semakin panjangnya rantai alifatik dan kondisi media yang asam atau mempunyai nilai pH yang rendah (Hugo dan Russell, 1981). Nilai pH campuran sistem pangan dan bumbu gulai tergolong asam yaitu antara 4,0-4,1, sehingga diduga dengan pH yang rendah pada campuran tersebut menyebabkan zat antimikroba dalam bumbu menjadi lebih aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Bila dibandingkan aktivitas antimikroba bumbu gulai terhadap ketiga mikroba yang diuji (total mikroba, *S. aureus* dan *B. cereus*), terlihat bahwa bumbu gulai lebih mudah menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Hal ini diduga ada komponen rempah dalam bumbu gulai yang memiliki aktivitas penghambatan yang cukup besar terhadap bakteri tersebut.

Faktor lain yang menyebabkan bumbu gulai mampu menghambat *S. aureus* dengan baik adalah diduga adanya kompetisi antara *S. aureus* dengan *B. cereus* di dalam campuran sistem pangan dan bumbu gulai. Dugaan ini diperkuat oleh Jay (1996) yang menyatakan bahwa *S. aureus* tidak mampu bersaing dengan mikroba alami pada bahan pangan dan pertumbuhan *S. aureus* bersifat antagonistik terhadap *Acinetobacter, Aeromonas, Bacillus, Pseudomonas, S. epidermidis, Enterobacteriaceae, Lactobacillaeae* dan *Enterococci* (Mossel, 1975 di dalam Jay, 1996).

KESIMPULAN DAN SARAN

Secara umum bumbu gulai memiliki aktivitas antimikroba yang cukup baik terhadap total mikroba, *S. aureus* dan *B. cereus*. Bumbu gulai segar sangat efektif dalam menghambat *B. cereus* sampai waktu kontak 24 jam, sedangkan terhadap total mikroba hanya selama 6 jam. Setelah ditumis, bumbu gulai hanya mampu menghambat total mikroba dan *B. cereus* selama 6 jam. Semakin tinggi suhu dan lama waktu pemanasan, aktivitas antimikroba terhadap total mikroba dan *B. cereus* cenderung menurun. Sebaliknya terhadap *S. aureus*, baik bumbu gulai segar maupun yang sudah dipanaskan dapat menghambat pertumbuhan bakteri sampai 24 jam waktu kontak.

Untuk penelitian lebih lanjut perlu dilakukan pengujian aktivitas antimikroba terhadap bumbu gulai yang telah dipanaskan secara berulang-ulang serta efek sinergisme kombinasi bumbu gulai dengan garam terhadap aktivitas antimikroba bumbu gulai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dewan Riset Nasional yang telah membiayai penelitian ini melalui Proyek RUT V tahun 1999/2000.

DAFTAR PUSTAKA

Apriyantono, A., D. Fardiaz, N. L. Puspitasari, S. Yasni, dan S. Budiyanto. 1989. Penuntun Praktikum Analisa Pangan. IPB Press, Bogor.

Branen, A. L. 1993. Introduction to use antimicrobials. Di dalam Antimicrobial in Foods. 2nd ed. A. L. Branen dan P. M. Davidson (ed.) Marcel Dekker Inc., New York.

Fardiaz, S. 1989. Penuntun Praktek Mikrobiologi Pangan. IPB Press, Bogor.

Frazier, W. C. dan D. C. Westhoff. 1988. Food Microbiology. Tata McGraw Hill Publ. Co. Ltd., New York.

Hugo, W. B. dan A. D. Russell. 1981. Pharmaceutical Microbiology. Blackwell Sci. Publ Oxford

Jay, J. M. 1996. Modern Food Microbiology. Chapman and Hall, New York.

Klindworth, K. J. P., P. M. Davidson, C. J. Brekke dan A. L. Branen. 1979. Inhibition of C. *perfringens by Butylated Hydroxyanisole. J. Food Sci.* 60 (6): 1364-1368.

Mossel, D. A. A. 1975. Occurrence, prevention and monitoring of microbial quality loss of foods and dairy products. Di dalam Jay, J. M. 1996. Modern Food Microbiology. Chapman and Hall, New York.

Purwaningsih, A. L. 1998. Aktivitas Antimikroba Bumbu Masakan Tradisional Hasil Olahan Industri Terhadap Bakteri Patogen dan Perusak. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.

Siregar, P. S. B. 1998. Aktivitas Antimikroba Bumbu Segar Masakan Tradisional Indonesia Terhadap Mikroba Patogen dan Perusak Makanan. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.

Sumaryanto, H. 1998. Mempelajari Pengaruh Jenis Rempah-rempah terhadap Pembentukan Flavor Kecap Manis. Tesis. Program Pasca Sarjana IPB, Bogor.

Tjondrodihardjo, A. H. 1992. Aktivitas Antimikroba Bumbu Gulai terhadap Pertumbuhan Beberapa Bakteri Patogen. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.

Triana, A. 1998. Aktivitas Antimikroba Bumbu Segar Hasil Olahan Industri Terhadap Mikroba Patogen dan Perusak Makanan. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.

Wijaya, R. 1998. Pengaruh Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dalam Bumbu Gulai Terhadap Aktivitas Antimikroba. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor