Jurnal Penelitian Sains ; hal 68 – 80
No.16. Oktober 2004 ISSN: 1410-7058

SUKSESI BAKTERI PADA PROSES PEMBUSUKAN EMPEK-EMPEK PALEMBANG SELAMA PENYIMPANAN

Marieska Verawaty dan Munawar
Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya

ABSTRAK

Penelitian mengenai pola suksesi bakteri pada proses pembusukan empek-empek Palembang selama penyimpanan telah dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya Indralaya, mulai bulan Mei sampai Agustus 2003. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis dan pola suksesi bakteri yang berperan pada proses pembusukan empek-empek Palembang selama penyimpanan. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengisolasi mikroorganisme dari sampel empek-empek yang disimpan selama 12 hari, sampel diamati dengan interval 3 hari. Total koloni bakteri yang tumbuh diamati setiap 3 hari pengamatan. Koloni yang tumbuh diisolasi dan diidentifikasi berdasarkan pada ciri-ciri morfologi dan fisiologinya. Kemudian pola suksesi ditentukan berdasarkan persentase bakteri yang dominan pada setiap interval pengamatan. Persentase bakteri yang tumbuh dihitung menggunakan Plate Count Agar (PCA) dengan metode pengenceran. Hasil penelitian menunjukan bahwa total koloni bakteri rata-rata meningkat selama penyimpanan. Yaitu pada awal penyimpanan total koloni bakteri adalah: 3,8 x 10^2 sel\cm^2, hari ketiga total koloni bakteri 3,5 x 10^5 sel\cm^2, hari keenam total koloni bakteri 4,2 x 10^7 sel\cm^2, hari kesembilan total koloni bakteri 5,6 x 10^9 sel\cm^2, hari kedua belas total koloni bakteri 8,5 x 10^{10} sel\cm^2. Isolat yang berhasil diisolasi dan diidentifikasi pada proses pembusukan empek-empek selama penyimpanan yaitu marga Staphylococcus, Micrococcus, dan Bacillus. Pola suksesi mikroba pada proses pembusukan empek-empek menunjukkan bahwa selama penyimpanan populasi yang dominan adalah marga Bacillus, yaitu dari hari ke-0 sampai hari ke-12, marga Micrococcus mengalami perubahan pola suksesi dimana pertumbuhan maksimalnya pada hari ke-9, sedangkan marga Staphylococcus sudah ada sejak hari pertama dan jumlahnya meningkat sampai hari ke-6, namun mengalami penurunan mulai hari ke-9 dan terus berlanjut hingga hari ke-12.

Kata kunci : suksesi mikroba; pembusukan; empek-empek

ABSTRACT

Research about bacterial succession pattern in putrefaction of Palembangs empek-empek during stored has done in the laboratory of Microbiology, Faculty of Mathematics and Natural Science, Sriwijaya University. The aim of this research was to investigate the role of bacteria in putrefaction of empek-empek during stored and to analize the pattern of bacterial succession in that proccess. The research carried out by two stage, first stage was to isolate and identify what kind of bacteria that play a role in putref action procces. The second stage was to determine the

dominance population of bacterial in every time investigated. From the experiment, we found that total colony of bacteria increased from 10^2 cell/cm^2 in the first day to 10^{10} cell/cm^2 in the twelveth day. Bacterial isolats which have identified from the sample catagorized as group Staphylococci, Micrococci, and Bacilli. The succession pattern showed, that Bacilli group was the dominance population during empek-empek putrefaction procces. Whereas Micrococci group showed the unique pattern, this group showed the maximal growth after ninth day incubation. On the oothe hand the Staphylococci, which have growth since the first day, showed it's population increased when they incubated during the sixth day, but it's population was decreased started ninth until twelveth day incubation.

PENDAHULUAN

Empek-empek, makanan khas Palembang merupakan hasil olahan ikan dan tepung kanji adalah penganan oleh-oleh yang bernilai gizi tinggi, banyak diminati dan bernilai ekonomi. Banyak pendatang yang berkunjung ke kota Palembang atau warga asli yang bepergian membawa empek-empek sebagai buah tangan, namun kendala yang dihadapi selama ini adalah empek-empek mudah sekali rusak, daya tahan penyimpanannya dalam perjalanan hanya bertahan selama 3-4 hari. Masalah ini menjadi kendala yang dihadapi para produsen empek-empek, merugikan konsumen dan mempengaruhi nilai ekonominya.

Empek-empek memiliki kandungan gizi yang tinggi. Yaitu mengandung: protein, lemak, dan karbohidrat. Mineral yang terkandung di dalamnya meliputi : kalsium , fosfor, dan besi. Kondisi tersebut sangat mendukung bagi pertumbuhan mikroorganisme. Proses pembusukan bahan pangan yang berprotein dimulai dengan adanya kontaminasi mikroba pada bahan pangan. Mikroba yang cocok dengan lingkungan tersebut akan tumbuh dan berkembang biak. Proses pembusukan (*Putrefaction*) adalah proses dekomposisi bahan organik terutama senyawa-senyawa nitrogen oleh mikroorganisme tanpa Oksigen. Proses ini menghasilkan bau busuk (*putrid*) yang khas hasil pembusukan (Kuswanto dan Sudarmadji,1988).

Mikroorganisme yang berperan pada proses pembusukan empek-empek selama penyimpanan belum diketahui, begitu pula pola suksesi mikroba yang tumbuh belum diketahui sehingga perlu dilakukan penelitian, dengan harapan akan memberi informasi sebagai upaya penanggulangan pembusukan

empek-empek selama penyimpanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis bakteri, dan mengetahuhi pola suksesi bakteri yang berperan pada pembusukan empek-empek Palembang selama penyimpanan.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Mei sampai dengan Agustus 2003 bertempat di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel empek-empek palembang yang diambil dari 5 lokasi produsen empek-empek di kota Palembang. Plate Count Agar, Nutrien Agar, Starch Agar, Skim Milk Agar, reagen pewarnaan Gram, reagen uji katalase, reagen uji oksidase, Media uji fermentasi-oksidasi Baird-Parker, swab, autoklav, cawan petri, tabung reaksi, mikroskop, jarum ose, swab, timbangan analitik, sentrifugasi, gelas ukur, autoclave, hot plate, bunsen, loop inokulasi, batang penyebar.

C. Cara Kerja

1. **Penyediaan Sampel.**

Empek-empek Palembang dibeli dari 5 lokasi pedagang di Palembang. Empek-empek yang digunakan adalah empek-empek yang direbus, sampel dibeli dari 3 pedagang asongan di pasar tradisional dan penjaja yang berkeliling dan 2 pedagang yang berjualan di pasar Cinde. Sampel empek-empek ditempatkan pada plastik pembungkus steril, masing-masing diberi label kode dan masa penyimpanan. Masa penyimpanan dilakukan selama 12 hari. Pengambilan data dilakukan dengan interval 3 hari.

2. **Perhitungan Total Koloni Bakteri Aerob.**

Uji kuantitatif yang dilakukan terhadap sampel empek-empek dengan menggunakan medium Plate Count Agar (PCA). Bakteri ditumbuhkan dan dihitung dengan menggunakan batang pengoles (swab) steril, yaitu dengan menggunakan lidi yang pada bagian ujungnya dibungkus kapas, mikroba pada permukaan contoh seluas 4 cm^2 (2cmx2cm) diambil dengan cara mengoleskan batang pengoles yang sudah dibasahi dengan 5 ml akuades steril, ke kiri dan ke kanan masing-masing sebanyak 3 kali pada luas permukaan 4 cm^2 tersebut . Batang

pengoles yang sudah dioleskan tersebut kemudian direndam di dalam akuades steril yang sebelumnya telah digunakan untuk membasahi batang pengoles tersebut. Dari suspensi olesan tersebut dibuat pengenceran dari 1 : 10^2 sampai dengan 1: 10^9 disesuaikan dengan mutu empek-empek yang di uji. Perhitungan jumlah bakteri pada permukaan contoh, menggunakan rumus sebagai berikut :

Jumlah koloni per $4cm^2$ permukaan = 5 x jumlah koloni per cawan x 1/pengenceran

Jumlah koloni per cm = ¼ x 5 jumlah koloni per cawan x 1/pengenceran.

(Fardiaz, 1993)

3. Isolasi dan Identifikasi Bakteri

Isolasi dan identifikasi bakteri dilakukam mengikuti prosedur Hadioetomo, 1993. Suspensi bakteri pada perlakuan sebelumnya disebar pada media NA dengan teknik cawan gores. Kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 48 jam. Koloni-koloni yang terpisah dan berlainan warna dan bentuk dilingkari dan dipindahkan secara aseptik ke media NA baru untuk mendapatkan isolat murni. Selanjutnya isolat terpilih digores pada agar miring, warna dan bentuk koloni dicatat.

Identifikasi Bakteri.

a) **Pengamatan Morfologi**. Untuk mengetahui bentuk sel bakteri dilakukan pewarnaan Gram. (Hadioetomo, 1993)

b) **Ciri-Ciri Fisiologi**., Isolat terpilih di uji biokimiawinya untuk tujuan identifikasi. Uji yang dilakukan mengikuti prosedur Hadioetomo, 1993. Yaitu :

b.1. **Uji Katalase**, Masing-masing isolat dalam agar miring NA disiapkan. Diletakkan 2 tetes H_2O_2 3% pada kaca obyek bersih. Secara aseptis dipindahkan dengan lup inokulsi sedikit biakan isolat ke atasnya dan dicampur.Uji positif ditandai oleh terbentuknya gelembung-gelembung oksigen yang menunjukkan bahwa organisme yang bersangkutan menghasilkan enzim katalase.

b.2. **Uji Oksidase**, Masing-masing isolat dalam cawan NA disiapkan. Digenangi beberapa koloni bakteri dalam cawan tersebut dengan reagen uji oksidase (larutan dimetil-p-fenildiamina hidroklorida 1 %). Uji positif ditandai

dengan berubahnya koloni menjadi merah muda, lalu merah tua, merah gelap, dan akhirnya hitam.

b.3. Uji Fermentasi Karbohidrat, Siapkan tabung-tabung berisi medium glukosa broth, sukrosa broth, laktosa broth, maltosa broth dan mannitol broth, masing-masing tabung diberi Brom Cresol Purple (BCP) dan tabung durham. Masing-masing diinokulasi dengan isolat terpilih dan kontrol tanpa inokulasi. Dijaga supaya tidak terdapat gelembung-gelembung udara yang masuk ke dalam tabung Durham. Inkubasi pada 35^0 C. Reaksi positif ditunjukkan oleh adanya pembentukan gas dan keasamannya. Produksi asam ditunjukkan oleh perubahan warna medium menjadi kuning dan produksi gas terlihat oleh adanya gelembung-gelembung gas pada tabung Durham (Colome *et al*, 1986).

b.4. Uji Oxidasi-Fermentasi (Baird-Parker), Prinsipnya adalah organisme hanya memproduksi asam, bila ditumbuhkan secara aerobik. Bakteri yang akan diuji, secara aseptis dengan menggunakan loop ditusukkan ke dalam dua medium tegak Baird-Parker agar. Salah satu tabung ditutupi dengan parafin 3-5 ml, sedang tabung yang lain tanpa parafin. Bila terjadi perubahan warna pada keduanya (kuning) berarti bakteri bersifat fermentatif, tetapi bila tabung yang tanpa parafin saja yang berubah warna maka bakteri bersifat oksidatif. Bila tidak ada perubahan warna pada keduanya berarti uji oksidatif-fermentatif negatif (Baird-Parker, 1966).

b.5. Uji Hidrolisa Pati, Menggunakan media cawan agar pati. Isolat terpilih digores pada cawan agar pati. Seluruh permukaan agar digenangi dengan iodium gram. Uji positif ditandai dengan tampaknya area jernih di sekitar pertumbuhan organisme yang digoreskan.

b.6. Uji Hidrolisis Protein, Menggunakan media Skim Milk Agar. Isolat terpilih digoreskan pada Skim Milk Agar. Pertumbuhan koloni mikroba yang memecah protein (Proteolitik) dikelilingi oleh areal bening.

c. Penentuan Pola Suksesi

Suspensi hasil olesan menggunakan swab yang telah diencerkan sesuai dengan kemunduran mutu sampel di tumbuhkan pada media PCA dengan cara disebar dan dipisahkan dengan batang penyebar. Koloni yang tumbuh pada media PCA dihitung persentasenya, dengan melihat kesamaan morfologi koloni dan sel dengan isolat yang telah diidentifikasi, selanjutnya dihitung persentasenya, penghitungan dilakukan pada setiap hari pengamatan (0, 3, 6, 9, dan 12 hari). Selanjutnya ditentukan isolat yang dominan berdasarkan hasil identifikasi secara kualitatif (menghitung jumlah isolat teridentifikasi yang tumbuh dibandingkan dengan jumlah seluruh isolat yang terhitung dikalikan 100 %).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Jumlah Total Koloni Bakteri Aerobik

Hasil perhitungan rata-rata jumlah bakteri selama proses penyimpanan empek-empek Palembang dapat dilihat pada tabel 1. Sejalan dengan proses kemunduran mutu empek-empek dalam penyimpanan, rata-rata jumlah bakteri semakin meningkat dengan lamanya penyimpanan.

Tabel 1. Rata-Rata Jumlah Koloni Bakteri per cm^2 Sampel Empek-Empek Palembang Selama Penyimpanan.

Lama penyimpanan (hari ke-)	Rata-rata Jumlah Koloni (sel/cm^2)
0 (nol, awal penyimpanan)	$3,8 \times 10^{2}$
3 (tiga)	$3,5 \times 10^{5}$
6 (enam)	$4,2 \times 10^{7}$
9 (sembilan)	$5,6 \times 10^{9}$
12 (dua belas)	$8,5 \times 10^{10}$

Jumlah rata-rata bakteri pada awal penyimpanan adalah $3,8 \times 10^2$ sel/cm^2 sampel. Jumlah bakteri terus meningkat seiring dengan lamanya waktu penyimpanan. Sampai dengan hari ke-12 jumlah koloni bakteri yang tumbuh mencapai $8,5 \times 10^{10}$.

Walaupun empek-empek adalah makanan hasil olahan dari bahan dasar ikan yang telah mengalami proses pemanasan, namun pada awal penyimpanan telah terdapat koloni

bakteri yang tumbuh. Hal ini dikarenakan telah adanya kontak permukaan sampel dengan lingkungan setelah proses pemasakan sehingga sudah tercemari oleh mikroba dari lingkungan sekitarnya. Mikroorganisme yang mencemari bahan pangan dapat berasal dari berbagai sumber seperti tanah, air permukaan, debu, serta saluran pernafasan manusia. Selain itu dapat pula disebabkan oleh mikroorganisme yang tahan terhadap suhu tinggi. Jumlah koloni yang tumbuh cukup tinggi pada makanan yang telah diolah seperti halnya empek-empek karena menurut Buckle dkk, 1985, seringkali mikroorganisme tumbuh, lebih baik pada bahan pangan yang telah dimasak dibandingkan pada bahan pangan mentah karena zat-zat gizi tersedia lebih baik dan tekanan persaingan dari mikroorganisme lain telah dikurangi.

Isolasi dan Identifikasi Bakteri

Dari hasil isolasi bakteri yang terdapat pada sampel empek-empek yang mengalami pembusukan, diperoleh 4 isolat bakteri murni yang berhasil dipisahkan dan untuk memudahkan isolat tersebut diberi kode A, B, C, dan D. Hasil pengamatan morfologi dan ciri-ciri fisiologi dari empat isolat bakteri tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel. 2. Morfologi dan Ciri-Ciri Fisiologi Empat Isolat Bakteri yang Diisolasi dari Sampel Empek-Empek Palembang Selama Penyimpanan.

No	Jenis Pengamatan	Isolat Bakteri			
		A	B	C	D
I	Morfologi				
1	Bentuk	Bulat	Bulat	Bulat	Batang
2	Pewarnaan Gram	Positif (+)	(+)	(+)	(+)
II.	Ciri-Ciri Fisiologi				
1.	Uji Katalase	(+)	(+)	(+)	(+)
2.	Uji Oksidase	(-)	(-)	(-)	(+)
3.	Uji O/F Baird-Parker	F	O	O	(-)
III.	Produksi Asam dan Gas				
1.	Glukosa	(+/-)	(+/-)	(+/-)	(+/-)
2.	Laktosa	(-/-)	(-/-)	(-/-)	(-/-)
3.	Sukrosa	(+/-)	(+/-)	(-/-)	(-/-)

IV. Pemecahan Subtrat				
1. Hidrolisa Pati	(-)	(+)	(-)	(+)
2. Hidrolisa Protein	(+)	(+)	(+)	(+)
Hasil identifikasi menurut Bergey's Manual of Determinative Bacteriology (1974)	Marga *Staphylococcus*	Marga *Micrococcus I*	Marga *Micrococcus II*	Marga *Bacillus*

Uji-uji fisiologi yang dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasikan bakteri. Berdasarkan ciri-ciri tersebut, maka isolat yang didapat mengarah pada :

Bakteri A, mempunyai bentuk morfologi bulat, penataannya seperti buah anggur, bersifat Gram positif, mempunyai ciri-ciri fisiologi katalase positif, oksidase dengan uji Baird-Parker bersifat fermentatif, memfermentasi glukosa dan sukrosa tetapi tidak memfermentasi laktosa, tidak menghidrolisa pati tetapi bersifat proteolitik. Ciri-ciri tersebut mengarah pada marga *Staphylococcus* (Buchanan & Gibbons, 1974).

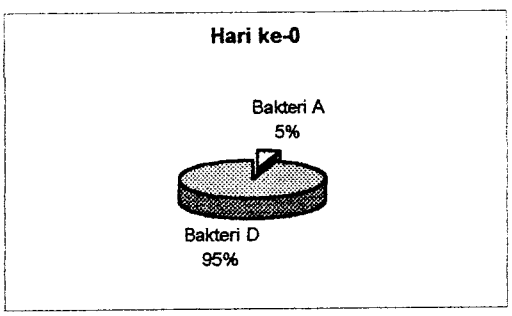
Bakteri B dan C berdasarkan kunci taksonomi dikotomi untuk beberapa mikroorganisme Bergeys Manual (Buchanan & Gibbons, 1974), termasuk pada marga *Micrococcus*. Hal ini didasarkan pada ciri morfologinya, yaitu : berbentuk bulat, Gram positif, dan ciri fisiologinya, yaitu : katalase positif, uji oksidase negatif dan uji oksidatif / fermentatif dari Baird-Parker bersifat oksidatif.

Uji selanjutnya ternyata dua bakteri dari marga *Micrococcus* tersebut mempunyai biotipe yang sedikit berbeda, yaitu pada kemampuannya memfermentasi sukrosa dan melakukan hidrolisis pati. Karena adanya perbedaan ini, maka marga Micrococcus dibagi 2 strain, yaitu : *Micrococcus sp I* (Isolat B) dan *Micrococcus sp II* (Isolat C).

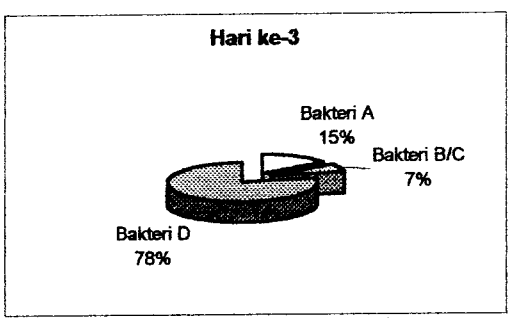
Isolat D berdasarkan ciri-ciri morfologi dan fisiologinya, termasuk pada marga *Bacillus*, karena morfologinya bersifat Gram positif, berbentuk batang, dengan ciri fisiologi katalase positif dan oksidase positif, tidak memfermentasi karbohidrat, serta mampu menghidrolis pati dan protein (Buchanan & Gibbons, 1974).

C. Pola Suksesi

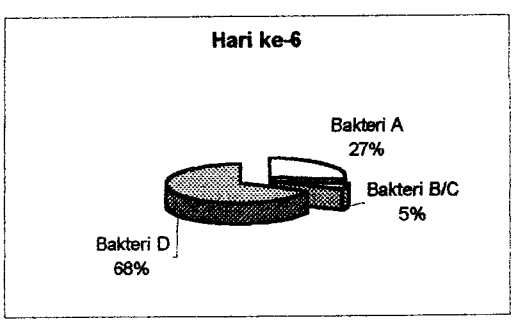
Berdasarkan perhitungan persentase isolat yang dominan pertumbuhannya selama proses penyimpanan dan terjadinya pembusukan sampel empek-empek, didapatkan hasil sebagai berikut:



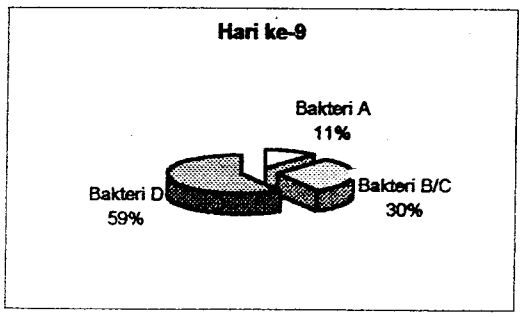
Keterangan :
Hari ke-0, awal penyimpanan jumlah total koloni 3,8 x 10^{2} sel/cm^2
Bakteri A adalah marga *Staphylococcus*
Bakteri B adalah marga *Micrococcus sp I*
Bakteri C adalah marga *Micrococcus sp II*
Bakteri D adalah marga *Bacillus*



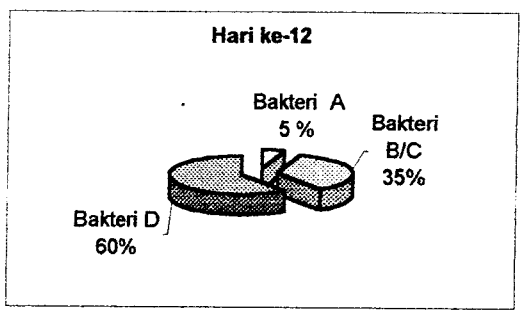
Keterangan :
Hari ke-3, jumlah total koloni 3,5 x 10^{5} sel/cm^2
Bakteri A adalah marga *Staphylococcus*
Bakteri B adalah marga *Micrococcus sp I*
Bakteri C adalah marga *Micrococcus sp II*
Bakteri D adalah marga *Bacillus*



Keterangan :
Hari ke-6, jumlah total koloni 4,2 x 10^{7} sel/cm^2
Bakteri A adalah marga *Staphylococcus*
Bakteri B adalah marga *Micrococcus sp I*
Bakteri C adalah marga *Micrococcus sp II*
Bakteri D adalah marga *Bacillus*



Keterangan :
Hari ke-9, jumlah total koloni 5,6 x 10^{9} sel/cm^2
Bakteri A adalah marga *Staphylococcus*
Bakteri B adalah marga *Micrococcus sp I*
Bakteri C adalah marga *Micrococcus sp II*
Bakteri D adalah marga *Bacillus*



Keterangan :
Hari ke-12, jumlah total koloni 8,5 x 10^{10} sel/cm^2
Bakteri A adalah marga *Staphylococcus*
Bakteri B adalah marga *Micrococcus sp I*
Bakteri C adalah marga *Micrococcus sp II*
Bakteri D adalah marga *Bacillus*

Berdasarkan persentase isolat tersebut dapat dilihat bahwa marga *Bacillus* adalah marga yang mendominasi proses perusakan dan pembusukan empek-empek selama penyimpanan. Pada tahap awal marga *Staphylococcus* lebih dominan dibanding *Micrococcus*, tetapi setelah hari ke-6 marga *Micrococcus* mengalami peningkatan. Golongan *Micrococcus* terus meningkat sampai hari ke-12. Berlawanan dengan *Micrococcus*, marga *Staphylococcus* pertumbuhannya menurun mulai hari ke-9. Akan tetapi kedua marga bakteri tersebut tetap tidak mampu mengalahkan pertumbuhan marga *Bacillus*. Sampai dengan hari ke-12 masa penyimpanan marga *Bacillus* tetap mendominasi pertumbuhan.

Jumlah dan jenis populasi mikroorganisme yang terdapat pada berbagai makanan sangat spesifik. Hal ini disebabkan karena pengaruh selektif yang terjadi terhadap jumlah dan jenis mikroorganisme pada makanan, sehingga satu atau beberapa jenis mikroorganisme menjadi dominan daripada yang lainnya dan merupakan

mikroorganisme yang spesifik pada makanan tertentu.

Menurut Buckle *et al.*, 1985, komposisi kimiawi dari bahan pangan dapat ikut menentukan mikroorganisme mana yang dominan di dalamnya, karena hal ini menentukan jumlah zat-zat gizi yang penting dan tersedia untuk perkembangan mikroorganisme. Selain itu simbiosis diantara kelompok mikroorganisme juga menyebabkan perubahan keadaan yang memungkinkan organisme lainnya tumbuh. Demikian pula faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah dan jenis mikroorganisme pada makanan yang meliputi faktor intrinsik, faktor ekstrinsik, faktor pengolahan, dan faktor implisit (Fardiaz, 1992).

Perbedaan dalam laju pertumbuhan mikroorganisme juga memungkinkan suatu organisme menghabiskan zat-zat gizi yang penting dalam substrat dan merugikan jenis lainnya. *Micrococcus spp* telah dilaporkan dapat menghambat perkembangan jenis *Staphylococcus* dengan mekanisme seperti di atas. Marga *Bacillus* mendominasi proses pembusukkan mungkin karena marga ini memiliki endospora yang tahan terhadap pemanasan sehingga keberadaanya sejak tahap awal masih memungkinkan pada bahan pangan, walaupun sudah mengalami proses pemanasan. Telah dilaporkan pula bahwa adanya sifat antagonisme antara golongan *Bacillus* spp dengan *Staphylococcus* memungkinkan terjadinya dominasi pertumbuhan *Bacillus*. (Buckle *et al.*, 1985).

Empek-empek yang membusuk menunjukkan ciri berlendir, bau busuk, lunak, mengalami perubahan warna. Proses perubahan tersebut disebabkan karena bakteri pembusuk yang tumbuh. Marga *Bacillus* menyebabkan makanan menjadi berlendir, disamping itu pertumbuhan bakteri ini pada bahan makanan menyebabkan pembentukkan warna, dan bau yang busuk. Golongan *Micrococcus* dapat memberikan warna kuning dan merah muda, sedangkan golongan *Staphylococcus* memberikan warna kuning dan oranye. *Micrococcus* juga menghasilkan lendir pada bahan pangan (Kuswanto dan Sudarmadji,1988).

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dipeoleh dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Mikroorganisme yang berperan pada proses pembusukan empek-empek selama penyimpanan adalah dari marga *Staphylococcus, Micrococcus dan Bacillus.*
- Suksesi mikroba pada proses pembusukan empek-empek selama penyimpanan menunjukkan bahwa marga *Bacillus* mendominasi populasi bakteri sejak hari ke-0 sampai dengan hari ke-12, sedangkan marga *Micrococcus* mengalami perubahan pola suksesi dimana pertumbuhan maksimalnya pada kari ke-9 dan tidak banyak berubah sampai hari ke-12. Sedangkan marga *Staphylococcus* sudah ada sejak hari pertama dan jumlahnya terus meningkat sampai dengan hari ke-6 dan mulai menurun pada hari ke-9, penurunan terus berlanjut sampai hari ke-12.

B. Saran

Untuk penelitian selanjutnya, penentuan dominasi mikroba yang tumbuh, sebaiknya ditentukan menggunakan media selektif, selain itu perlu metode yang lebih sensitif sehingga data yang dihasilkan lebih akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional Nomor : 021/P4T/DPPM/PDM/III/2003Tanggal : 28 Maret 2003.

DAFTAR PUSTAKA

Baird-Parker, A.C. 1979. The Use of Baird-Parker Medium for The Isolation and Enumeration of *Staphylococcus aureus* in Isolation Methods For Microbiology. By: Shapton, D.A and Gould, G.W. Academic Press. London. New York.

Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G. H. and Wooton, M. 1985. *Ilmu Pangan* Penerbit Universitas Indonesia.

Buchanan, R.E. and N.E. Gibbons, 1974. Bergeys manual of determinative

Bacteriology. The Williams and Wilkins Co. Baltimore.

Colome' J. S., Cano, R. J., Kubinski, A.M., and Grady, D.V. 1986. *Laboratory Exercisees in Microbiology*. West Publishing Company, (hal: 238)

Fardiaz, S. 1992. Petunjuk Laboratorium. Mikrobiologi Pengolahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Dirjen DIKTI. PAU Pangan dan Gizi. IPB.

Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pengolahan Pangan Lanjut. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Dirjen DIKTI. PAU Pangan dan Gizi. IPB.

Fardiaz, S.1993. Analisis Mikrobiologi Pangan. Manajemen. PT Raja Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Kuswanto, K. R. dan Sudarmadji, S. 1988. *Proses-Proses Mikrobiologi Pangan. PAU Pangan dan Gizi.* UGM.

Hadioetomo, R.S. 1993. Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek. Tehnik dan Prosedur Dasar Laboratorium. Laboratorium Mikrobiologi F MIPA IPB. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.