

The background of the cover is a collage of various food products. At the top left, there are red, textured items, possibly dried fruit or vegetables. In the top center, there are several packages of "JAMA" brand products, some in woven baskets. To the right, there are white cakes with red ribbons. Below the cakes, there is a glass of yogurt with a swirl of cream and coffee beans. At the bottom left, there are pink smoothies and a dragon fruit. The text is overlaid on a dark red background that is part of the collage.

INOVASI TEKNOLOGI PANGAN MENUJU INDONESIA EMAS

Kumpulan
Pemikiran Anggota PATPI

Tim Editor:

Meta Mahendradatta | Winiati P. Rahayu | Umar Santoso
Giyatmi | Ardiansyah | Dwi Larasatie Nur Fibri
Feri Kusnandar | Yuli Witono



DAFTAR ISI

Kata Pengantar dari Ketua Tim Editor	v
Sambutan Ketua Umum PATPI	vii
DAFTAR ISI.....	ix
BAGIAN I	
INOVASI TEKNOLOGI BERBASIS PANGAN LOKAL	1
I-01 TEKNOLOGI PANGAN MEMPERKUAT KETAHANAN PANGAN Umar Santoso	2
I-02 INOVASI TEKNOLOGI PENGOLAHAN TEPUNG UMBI-UMBIAN DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI ALTERNATIF TERIGU PADA BAHAN PANGAN Elisa Julianti.....	9
I-03 PENERAPAN TEKNOLOGI INSTANISASI SEBAGAI UPAYA MODERNISASI PRODUK PANGAN TRADISIONAL INDONESIA Cynthia Andriani, Sylvia Indriani, Mada Triandala Sibero	15
I-04 USULAN TAHAPAN INOVASI TEKNOLOGI PANGAN PADA PRODUK <i>HERITAGE</i> SEBAGAI PENDUKUNG DESA WISATA Shanti Pujilestari	21
I-05 PEMANFAATAN TEPUNG MOCAF (<i>MODIFIED CASSAVA FLOUR</i>) DAN <i>PUREE</i> BIT MERAH PADA PEMBUATAN <i>COOKIES</i> Hotman Manurung, Rosnawyta Simanjuntak.....	27
I-06 PEMANFAATAN KACANG MERAH DAN KACANG HIJAU MENJADI BUBUK KONSENTRAT PROTEIN TERMODIFIKASI HIDROLISIS ENZIMATIK Slamet Hadi Kusumah, Robi Andoyo.....	32
I-07 SORGUM: BAHAN PANGAN LOKAL PROSPEKTIF UNTUK MENINGKATKAN KETAHANAN PANGAN Sri Widowati	39

I-08	PEMANFAATAN TEPUNG JAGUNG PUTIH LOKAL FERMENTASI SEBAGAI BAHAN BAKU SUP KRIM INSTAN DAN KUKIS Rahmawati Rahmawati	45
I-09	POTENSI SUBSTITUSI TEPUNG PISANG MULU BEBE TERHADAP TEPUNG TERIGU PADA PRODUK OLAHAN PANGAN Erna Rusliana Muhamad Saleh	52
I-10	TEKNOLOGI PENGEMBANGAN ROTI BEBAS GLUTEN BERBAHAN BAKU SEREALIA LOKAL Hadi Yusuf Faturochman, Putri Widyanti Harlina	60
I-11	ULAT SAGU: SERANGGA <i>EDIBLE</i> LOKAL SEBAGAI SUMBER ALTERNATIF PROTEIN DAN INOVASI PENGEMBANGANNYA Helen Cynthia Dewi Tuhumury	67
I-12	PEMANFAATAN LABU KUNING DALAM PRODUK BAKERI Putri Widyanti Harlina, Ina Nur'alina	75
I-13	INOVASI LIMBAH BIJI PEPAYA CALIFORNIA (<i>Carica papaya</i> L) SEBAGAI TEH HERBAL DENGAN PENAMBAHAN JAHE MERAH (<i>Zingiber officinale rosc</i>) Andi Abriana, Fatmawati	82
I-14	SELAI SALAK LEMBARAN: INOVASI PRODUK ATASI KERUSAKAN PASCAPANEN Fransisca Wijaya, Riyan Anggriawan, Ni Nengah Ari Widiastuti	89
I-15	PENGEMBANGAN <i>EDIBLE COATING</i> DAN <i>EDIBLE FILM</i> YANG DIPERKAYA MINYAK ATSIRI Andriati Ningrum	95
I-16	KUANTITATIF SENYAWA FENOLAT ALGA <i>Kappaphycus alvarezii</i> : PENGARUH JENIS PELARUT DAN METODE PENGERINGAN Vonda M.N. Lalopua	102
I-17	INOVASI GULA KELAPA KRISTAL HERBAL SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL Karseno	108
I-18	PRODUKSI SERBUK MINUMAN FUNGSIONAL DARI BIJI BUAH CARICA Santi Dwi Astuti, Erminawati	116

I-19	POTENSI BUAH MERAH SEBAGAI INGREDIEN PANGAN FUNGSIONAL Zita Letviany Sarungallo	122
I-20	PENERAPAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA PADA PRODUKSI MI BEBAS GLUTEN BERBASIS TEPUNG SINGKONG TERMODIFIKASI Santi Dwi Astuti, Condro Wibowo.....	129
I-21	PRODUKSI KOMBUCHA CASCARA SEBAGAI UPAYA OPTIMALISASI PEMANFAATAN LIMBAH KOPI Murna Muzaifa	135
I-22	PELUANG DAN TANTANGAN INDUSTRIALISASI KONSENTRAT BUAH TROPIS UNGGULAN INDONESIA Dimas Rahadian Aji Muhammad	141
I-23	INOVASI TEKNOLOGI MESIN BUBUK TEH HIJAU UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING TEH NASIONAL M Iqbal Prawira-Atmaja, Sugeng Harianto, Hilman Maulana,	146
BAGIAN II		
	PENGEMBANGAN PANGAN TRADISIONAL	151
II-01	INOVASI PANGAN TRADISIONAL: ASPEK YANG PERLU DIPERHATIKAN Dwi Larasatie Nur Fibri.....	152
II-02	KARAKTERISASI TERASI SEBAGAI MAKANAN FERMENTASI TRADISIONAL Nurhayati	157
II-03	POTENSI PENGEMBANGAN GULA AREN LEBAK BANTEN TERBESAR DI INDONESIA Dwining Putri Elfriede, Fransisca Wijaya, Rike Tri Kumala Dewi	162
II-04	POTENSI BEBERAPA TANAMAN YANG KURANG TERMANFAATKAN DI KAWASAN TOBA – SUMATERA UTARA Erika Pardede	167
II-05	PENGEMBANGAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRIALISASI TELUR ASIN Putri Widyanti Harlina, Hadi Yusuf Faturrochman	175


II-06	PEMANFAATAN BELIMBING WULUH DALAM PEMBUATAN SELAI BUAH Andi Nur Faidah Rahman, Februadi Bastian, Lulu Nadhifa	182
II-07	PEMANFAATAN KENARI ASAL MALUKU SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL Meitycorfrida Mailoa	187
II-08	SARI TEMPE KOPI (TEKO) MINUMAN FUNGSIONAL BERBAHAN LOKAL INDONESIA Paulus Damar Bayu Murti, Lusiawati Dewi	192
II-09	MODIFIKASI PENGOLAHAN GROWOL UNTUK MENINGKATKAN UMUR SIMPAN DAN POTENSI SEBAGAI SUMBER SERAT PANGAN Chatarina Wariyah, Riyanto, Bayu Kanetro	198
II-10	MENDESAIN PRODUK BERPROTEIN HASIL FORMULASI AMPAS KEDELAI PADA KUDAPAN TRADISIONAL INDONESIA Shanti Pujilestari	205
II-11	DIVERSIFIKASI OLAHAN WINGKO SORGUM SEBAGAI ALTERNATIF MAKANAN SELINGAN TINGGI SERAT U. Yuyun Triastuti, Dheaz Forenize Agiftasari.....	211
II-12	DIVERSIFIKASI PRODUK BERBASIS BUAH SALAK Santi Dwi Astuti, Ervina Mela, Nur Wijayanti.....	217
II-13	PENGEMBANGAN SAMBAL TRADISIONAL SEBAGAI PELESTARI KEKAYAAN NUSANTARA Hesti Ayuningtyas Pangastuti	223
BAGIAN III		
	MUTU DAN KEAMANAN PANGAN	229
III-01	“SI MANIS NON KARBOHIDRAT” KARAKTERISTIK DAN APLIKASINYA PADA PANGAN Oke Anandika Lestari	230
III-02	EVALUASI KARAKTERISTIK MUTU CUKO PEMPEK DENGAN DIVERSIFIKASI JENIS ASAM ORGANIK Mukhtarudin Muchsiri, Rika Puspita Sari MZ.....	237

III-03 PROFIL MUTU PEMPEK SURIMI IKAN PATIN (<i>Pangasius</i>) DENGAN BERBAGAI PERBANDINGAN KOMPOSISI SURIMI DAN TEPUNG TAPIOKA Alhanannasir, Dasir, Rika Puspita Sari MZ	244
III-04 MEMILIH MINYAK GORENG: PERTIMBANGAN KARAKTERISTIK KIMIA DAN STABILITASNYA SELAMA PENGGORENGAN Nur Wulandari, Resty Fatmariyanti	251
III-05 MEMPERBAIKI STRUKTUR PADA PRODUK BAKERI BEBAS GLUTEN Henny Krissetiana Hendrasty	258
III-06 SAINTIFIKASI PENYEDUHAN TEH PUTIH Dadan Rohdiana.....	264
III-07 TEKNOLOGI FERMENTASI MENDUKUNG PENINGKATAN MUTU BIJI KAKAO DI INDONESIA Nurhafsah	269
III-08 FORTIFIKASI SUSU FERMENTASI SINBIOTIK DENGAN EKSTRAK LIMBAH BUAH NAGA MERAH (<i>Hylocereus pholyrhezus</i>) Manik Eirry Sawitri, Abdul Manab	277
III-09 AIR PERASAN BUAH BELIMBING WULUH (<i>Averrhoa bilimbi</i> Linn) SEBAGAI PRESERVATIF IKAN TONGKOL (<i>Euthynnus affinis</i>) I Made Sugitha, Agus Selamat Duniaji, Yemima ML Sitompul	283
III-10 MIKROPLASTIK – PENCEMAR PANGAN BARU Giyatmi, Hari Eko Irianto	289
III-11 SUSUT DAN LIMBAH PANGAN (<i>FOOD LOSS AND WASTE</i>) HASIL PERIKANAN Hari Eko Irianto, Giyatmi	297
III-12 PERTAHANAN PANGAN DAN KECURANGAN PANGAN Ratih Dewanti-Hariyadi	304
III-13 PENARIKAN PANGAN AKIBAT CEMARAN <i>Listeria monocytogenes</i> Winiati P Rahayu, Setiawan Wicaksono, Firman Yudha Axiomawan	310

III-14	PENGENDALIAN CEMARAN <i>Campylobacter</i> spp. PADA PANGAN SIAP SAJI Winiati P Rahayu, Mirriyadhil Jannah, Nurul Wakiah	316
III-15	PERANAN ANALISIS MIKROBIOLOGI BERBASIS PCR (<i>Polymerase Chain Reaction</i>) DALAM PENJAMINAN KEAMANAN PANGAN Siti Nurjanah	321
III-16	PENGUJIAN MUTU DAN KEAMANAN YANG DIPERSYARATKAN PADA LABEL PANGAN Winiati P Rahayu	326
III-17	IDENTIFIKASI KANDUNGAN PURIN PADA BERBAGAI MAKANAN KHAS SUMATERA BARAT Cesar Welya Refdi, Prima Yaumil Fajri, Rina Yenrina	332
III-18	BREM PADAT DAN KEHALALANNYA Rina Yenrina, Cesar Welya Refdi, Kesuma Sayuti	337
III-19	TITIK KRITIS HALAL DAN THAYIB KEMASAN PANGAN Ratna Sari Listyaningrum	344
III-20	PERAN ANALISIS LABORATORIUM DALAM PENENTUAN KETETAPAN HALAL PRODUK PANGAN Nancy Dewi Yuliana	349
BAGIAN IV		
	PANGAN FUNGSIONAL DAN GIZI	357
IV-01	PANGAN FUNGSIONAL: PANGAN MASA DEPAN Ardiansyah	358
IV-02	PANGAN DAN GIZI DI MASA PANDEMI COVID-19 Rina Yenrina, Kesuma Sayuti, Cesar Welya Refdi	364
IV-03	PENCEGAHAN COVID-19 MELALUI ZAT GIZI YANG BERSUMBER DARI TANAMAN PERKEBUNAN Ratri Retno Utami	370
IV-04	<i>CURCUMA</i> VS <i>CORONA</i> Dwiyati Pujimulyani	377

IV-05 PENINGKATAN KONSUMSI DAN KEMANDIRIAN SAYUR BUAH DALAM PENGUATAN IMUNITAS: REFLEKSI PANDEMI COVID-19 Agung Nugroho	382
IV-06 GIZI OPTIMAL MELALUI FORTIFIKASI PANGAN Meiliana	389
IV-07 DIVERSIFIKASI PANGAN STAGNAN: ALARM UNTUK INDEKS KELAPARAN INDONESIA Wisnu Adi Yulianto	395
IV-08 FORTIFIKASI BISKUIT UNTUK PENCEGAHAN <i>STUNTING</i> Dewi Kartika Sari	401
IV-09 POTENSI SAYUR DAN REMPAH INDONESIA SEBAGAI SUMBER SENYAWA AKTIF ANTI-DIABETES DAN IMUNO-MODULATOR Nancy Dewi Yuliana	408
IV-10 KOPI BIJI PEPAYA (<i>Carica papaya</i> L.) NON KAFEIN KAYA ANTIOKSIDAN I Made Sugitha, I.D.P. Kartika Pratiwi, Najmudin	415
IV-11 PENGAYAAN KOMPONEN BIOAKTIF ANTIOKSIDAN MELALUI FERMENTASI SUBSTRAT PADAT DARI AMPAS KEDELAI Ihsan Iswaldi, Tina Nurkhoeriyati	421
IV-12 PENGEMBANGAN RAMBUT JAGUNG SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL: PELUANG DAN TANTANGAN Haslina	427
IV-13 PEMANFAATAN JAGUNG UNGU SEBAGAI BAHAN BAKU PRODUK PANGAN FUNGSIONAL Meta Mahendradatta, Abu Bakar Tawali	434
IV-14 RUMPUT KEBAR: SUMBER ANTIOKSIDAN DAN ANTIMIKROBA DARI LEMBAH KEBAR, PAPUA BARAT Meike Meilan Lisangan	440
IV-15 YO-CAMIO, YOGHURT KECAMBAH KACANG HIJAU PENCEGAH COVID-19 Hery Winarsi	447

IV-16 MENGATASI STRES DENGAN PROBIOTIK Laksmi Hartajanie	453
IV-17 POTENSI UMBI UWI UNGU (<i>Dioscorea alata</i> L.) SEBAGAI PANGAN SUMBER ANTIOKSIDAN ALAMI Siti Tamaroh	458
IV-18 VAKUM IMPREGNASI VITAMIN A PADA SNACK: CARA CEGAH STUNTING DI ERA COVID-19 Rike Tri Kumala Dewi, Clarissa Christie Harimas, Dwining Putri Elfriede	465
IV-19 FORTIFIKASI CURCUMIN PADA PRODUK SUSU Abdul Manab, Manik Eirry Sawitri	471
IV-20 KUNIR MANGGA MAMPU MENORMALKAN PENYAKIT DIABETES Dwiyati Pujimulyani	477
PROFIL PARA PENULIS.....	485



III-02

EVALUASI KARAKTERISTIK MUTU CUKO PEMPEK DENGAN DIVERSIFIKASI JENIS ASAM ORGANIK

Mukhtarudin Muchsiri, Rika Puspita Sari MZ
kun_nahfath@yahoo.com, rikapuspitamz@gmail.com

PATPI Cabang Palembang

Pendahuluan

Kota Palembang terkenal dengan kuliner khasnya yaitu pempek yang dinikmati bersama saus pelengkap. Masyarakat lokal menyebutnya sebagai cuko pempek. Cuko pempek merupakan saus berwarna hitam pekat, rasa asam, manis, pedas, dan aroma menyengat yang terbuat dari gula merah aren, cabai, bawang putih, garam, dan asam. Pada umumnya, masyarakat menggunakan asam asetat atau asam cuka sebagai sumber asam dalam pembuatan cuko pempek. Istilah lokal dikenal dengan asam diksi. Namun, konsumsi asam asetat secara kontinu dapat merusak kekerasan email gigi bahkan dua kali lebih cepat dibandingkan dengan asam laktat.¹

Dalam kebiasaannya, masyarakat Palembang menikmati pempek sebagai menu sarapan atau camilan, baik di siang hari atau malam hari. Dengan demikian intensitas konsumsi cuko pempek cukup tinggi seiring dengan tingginya intensitas konsumsi pempek. Rata-rata kontak antara gigi dengan cuko pempek adalah 5 menit sehingga dalam kurun waktu 1 tahun terjadi kontak antara gigi dan cuko pempek selama 30 jam. Cuko pempek dengan asam asetat dapat mengakibatkan penurunan kekerasan email gigi dari semula 348,9 VHN menjadi 269,9 VHN per 30 jam.² Penurunan kekerasan email gigi disebut dengan istilah erosi gigi yaitu kondisi hilangnya jaringan keras gigi akibat pelarutan secara kimiawi oleh larutan asam tanpa keterlibatan bakteri.³

Sumber asam lainnya yang berpotensi dimanfaatkan dalam pembuatan cuko pempek adalah asam laktat, termasuk asam laktat aplikatif. Asam laktat aplikatif adalah asam laktat dari produk komersil yang mengandung probiotik. Probiotik berperan dalam meningkatkan kesehatan pencernaan seperti mencegah peradangan usus, mencegah

dan mengobati diare. Hal ini karena probiotik dapat menstimulasi respons imun bawaan epitel, mencegah kolonisasi ETEC dan menghambat bakteri patogen.⁴

Penelitian dan pengembangan produk cuko pempek dilakukan untuk mendapatkan formulasi terbaik dengan diversifikasi jenis asam organik yang diaplikasikan dalam pembuatan cuko pempek sehingga menghasilkan cuko pempek yang aman bagi kesehatan gigi dan pencernaan serta dapat diterima oleh konsumen secara organoleptik, baik dari segi rasa, warna maupun aroma.

Potensi senyawa antimikroba dari komposisi cuko pempek

Umumnya, pemilihan asam asetat dalam pembuatan cuko pempek didasarkan pada nilai praktis, ekonomis, mudah disimpan, tahan lama, dan ketersediaannya sehingga mudah diperoleh dari pasar-pasar lokal di Palembang. Asam asetat merupakan senyawa asam organik yang biasa digunakan untuk meningkatkan dan memperkuat *flavor* asam pada berbagai produk pangan. Di samping itu, asam asetat memiliki sifat antimikroba terhadap berbagai jenis mikroorganisme. Pada konsentrasi 800 $\mu\text{mol/L}$, asam asetat memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Zygosaccharomyces bailii*.⁵ Aplikasi asam asetat komersil dengan konsentrasi 1% pada daging ayam segar lebih efektif dalam menginaktivasi *L. monocytogenes* dibandingkan dengan asam laktat selama 12 hari penyimpanan.⁶

Selain asam asetat, cuko pempek juga mengandung senyawa antimikroba alami lainnya yaitu capsaicin dari cabai dan allicin dari bawang putih, meskipun tergolong antimikroba lemah.^{7,8} Senyawa allicin pada bawang putih dapat diekstraksi dengan menggunakan aquades steril pada suhu 25–27°C dan bersifat antibakteri. Efektivitas antimikroba bawang putih didukung oleh penelitian yang menyatakan bahwa cemaran mikroba pada ikan kembung segar yang dilumuri bawang putih halus turun sebesar 17,2% setelah 8 jam dan 62,5% setelah 12 jam.⁹ Di samping itu, ekstrak air bawang putih dengan konsentrasi 10% efektif menghambat pertumbuhan bakteri pada ikan segar selama maksimal 24 jam penyimpanan.¹⁰

Namun, bawang putih sendiri juga dapat ditumbuhi oleh beberapa jenis mikroorganisme. Sejumlah sampel bawang putih giling di pasar kecamatan Galang, Medan, positif terkontaminasi bakteri gram negatif seperti *Klebsiella*

oxytoca dan *Enterobacter aerogenosa* dengan angka lempeng total pada kisaran 1×10^3 cfu/mL– 146×10^3 cfu/mL.¹¹ Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan antimikroba pada bawang putih tergolong lemah dan tidak efektif terhadap beberapa spesies bakteri gram negatif tertentu. Oleh sebab itu, cuko pempek secara alami hanya dapat bertahan selama 2–3 hari pada suhu ruang.

Mutu fisik dan kimia cuko pempek dengan berbagai jenis asam

Beberapa asam organik yang biasa diaplikasikan dalam pengolahan pangan di antaranya asam asetat dan asam laktat untuk memperkuat *flavor* asam suatu produk. Tujuan lainnya, aplikasi asam asetat dan asam laktat pada jenis minuman, susu dan daging yaitu untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Asam asetat memiliki target penghambatan terhadap khamir dan bakteri sedangkan asam laktat hanya dapat menghambat bakteri.⁵ Karakteristik fisik dan kimia cuko pempek dengan diversifikasi jenis asam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik fisik dan kimia cuko pempek dengan berbagai jenis asam¹²

Jenis Asam (konsentrasi 200-300 mL)	Rata-rata pH	Rata-rata Gula Total (% Brix)	Rata-rata Viskositas (cP)
Asam Asetat	4,56	29,93%	1,05
Asam Laktat	3,59	30,50%	1,14
Asam Laktat aplikatif	5,07	28,80%	2,20

Penggunaan asam laktat murni menghasilkan cuko pempek dengan nilai rata-rata pH terendah yaitu 3,59. Selanjutnya, secara berturut-turut diikuti oleh asam asetat dan asam laktat aplikatif dengan nilai rata-rata pH 4,56 dan 5,07. Hal ini disebabkan oleh sifat kelarutan asam laktat lebih tinggi dibandingkan jenis asam lainnya sehingga lebih cepat terdiosisasi dan melepaskan 1 ion H^+ . Sifat ini ditunjukkan oleh konstanta disosiasi asam laktat yang lebih rendah yaitu 3,89 pKa sedangkan pada asam asetat 4,78 pKa.¹³ Sifat ini mempengaruhi nilai pH cuko pempek yang dihasilkan.

Nilai pH berpengaruh terhadap kadar gula total suatu bahan pangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jus tomat dengan pH terendah (pH 4,40–4,60) memiliki kadar gula total tertinggi.¹⁴ Dalam penelitian ini, kadar

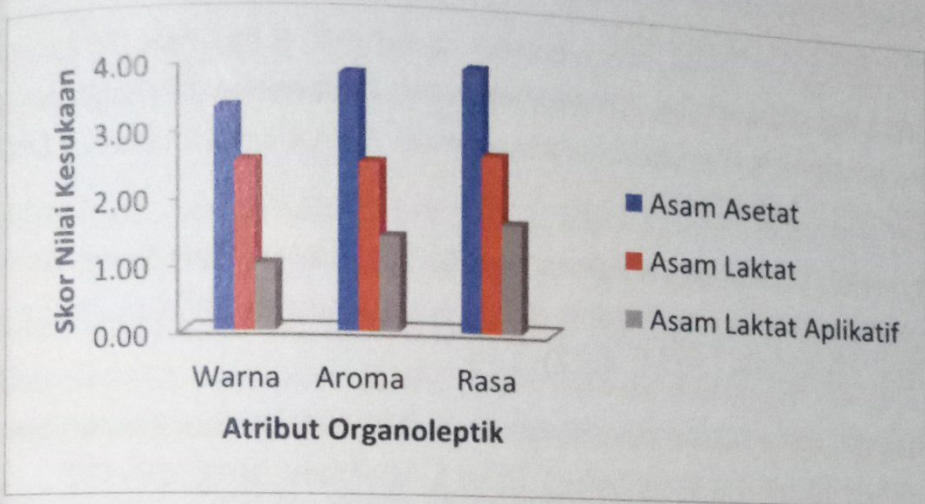
gula total tertinggi juga ditunjukkan oleh cuko pempek dengan pH terendah. Cuko pempek dengan pH terendah kisaran 3,51–3,67 memiliki nilai rata-rata kadar gula total tertinggi yaitu 30,50% yang menggunakan asam laktat murni. Sebaliknya, cuko pempek dengan nilai pH tertinggi memiliki kadar gula total terendah yaitu 28,80%. Semakin rendah nilai pH menunjukkan semakin tinggi derajat keasaman suatu bahan pangan. Kondisi asam dapat mempercepat reaksi hidrolisis gula sehingga menjadi gula-gula sederhana (monosakarida). Semakin banyak monosakarida yang terbentuk maka semakin tinggi kadar gula cuko pempek yang dihasilkan. Di samping itu, hidrolisis gula dapat terjadi akibat adanya pemanasan selama proses perebusan cuko pempek.

Sebagai saus kuah pelengkap saat menikmati pempek, maka kekentalan cuko pempek menjadi hal yang perlu diperhatikan. Cuko pempek yang kental lebih disukai oleh masyarakat umum karena saat pempek dicelupkan akan semakin banyak cuko pempek yang menempel dibagian permukaannya. Hal ini akan menambah sempurna cita rasa saat menikmati pempek. Kekentalan cuko pempek ditunjukkan dengan nilai viskositas. Penambahan asam laktat aplikatif pada cuko pempek memberikan nilai viskositas tertinggi yaitu 2,15 cP sedangkan nilai viskositas terendah ditunjukkan oleh cuko pempek yang ditambahkan asam asetat yaitu 1,00 cP.

Asam laktat aplikatif memiliki komposisi yang lebih beragam dibandingkan asam asetat dan asam laktat murni. Asam laktat aplikatif terbuat dari susu skim yang difermentasi oleh bakteri asam laktat (BAL) sehingga mengandung sel hidup BAL, lemak, protein, karbohidrat, dan lainnya yang dapat mempengaruhi kekentalan cuko pempek yang dihasilkan meskipun viabilitas sel BAL di dalam cuko pempek mengalami penurunan. Jumlah total sel mikroba awalnya berada pada kisaran 10^7 cfu/mL menjadi rata-rata $1,5 \times 10^4$ cfu/mL. Penurunan viabilitas BAL disebabkan oleh berbagai faktor, di antaranya adalah nilai pH dan antimikroba alami yang terdapat di dalam cuko pempek. Komposisi cuko pempek berupa cabai, bawang putih, dan garam mengandung senyawa antimikroba, yaitu capsaicin dari cabai dan allisin dari bawang putih. Sementara itu, garam pada konsentrasi tertentu juga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Senyawa antimikroba akan masuk ke dalam membran sel dan merusak sel bakteri.¹⁵

Mutu organoleptik cuko pempek dengan berbagai jenis asam

Variasi jenis asam yang digunakan dalam pembuatan cuko pempek mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap cita rasa, aroma, dan warna cuko pempek. Tingkat kesukaan panelis terhadap cuko pempek dengan berbagai jenis asam dalam skala nilai 1–4 disajikan pada Gambar 1. Semakin tinggi skor nilai artinya semakin disukai oleh panelis.



Gambar 1. Tingkat kesukaan panelis terhadap cuko pempek dengan berbagai jenis asam

Grafik di atas menunjukkan bahwa cuko pempek menggunakan asam asetat merupakan formulasi yang paling disukai oleh panelis. Hal ini ditunjukkan oleh skor nilai tertinggi, baik dari warna, aroma maupun rasa dalam skala 1 sampai 4. Sementara itu, asam laktat aplikatif mendapatkan skor nilai terendah untuk semua atribut organoleptik. Asam laktat aplikatif mengandung sel-sel BAL yang dapat mempengaruhi sensori suatu bahan pangan. BAL memiliki kemampuan menghasilkan berbagai jenis asam organik meskipun dalam jumlah kecil dapat berkontribusi terhadap sensori yang dihasilkan.¹⁶

Penutup

Berdasarkan hasil penelitian, jenis sumber asam berpengaruh terhadap mutu fisik, kimia, dan organoleptik cuko pempek, di antaranya yaitu nilai pH, total gula, viskositas, warna, aroma, dan rasa. Meskipun aplikasi asam laktat dan asam laktat aplikatif diharapkan dapat menjadi teknologi alternatif untuk menghasilkan cuko pempek yang aman bagi kesehatan gigi maupun pencernaan, tetapi secara sensori belum mampu memenuhi kriteria

kesukaan panelis dalam menggantikan asam asetat dalam cuko pempek. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan formulasi yang tepat sehingga dapat diterima oleh panelis.

Referensi

1. Hoppenbrouwers PMM, Driessens FCM. The Effect of lactic and acetic acid on the formation of artificial caries lesions. *Journal of Dental Research*. 1988; 67(12): 1466–1467.
2. Dewi SRP, Hutami RA, Bikarindrasari R. Perbedaan berbagai komposisi cuka pempek terhadap kekerasan email. *E-Prodenta Journal of Dentistry*. 2020; 4(1): 263–271.
3. Okunseri C, Okunseri E, Gonzalez C, Visotcky A, dan Szabo A. Erosive tooth wear and consumption of beverages among children in the united states. *Caries Res*. 2011; 45(2): 130.
4. Sudarmo SM, Chairunita C, Basrowi RW. Kesehatan Pencernaan Awal Tumbuh Kembang yang Sehat, Edisi 1. UI-Press. 2018; 78–132.
5. Ludovico P, Sansonetty F, Silva MT, Corte-Real M. Acetic acid induces a programmed cell death process in the food spoilage yeast *Zygosaccharomyces bailii*. *Federation of European Microbiological Societies Yeast Research*. 2003; 3: 91–96.
6. Widaningrum, Miskiyah, Juniawati. Efikasi cuka kulit pisang dan air kelapa sebagai penghambat *Listeria monocytogenes* pada daging ayam. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 2015; Vol 12(2): 43–54.
7. Škrinjar MM, Nemet NT. Antimicrobial effects of spices and herbs essential oils. *Acta Periodica Technologica – APTEFF*. 2009; 40: 195–209.
8. Leontiev R, Hohaus N, Jacob C, Gruhlke MCH, Slusarenko AJ. 2018. A comparison of the antibacterial and antifungal activities of thiosulfinate analogues of allicin. *Scientific Reports*. 2018 [cited 18 Mei 2021]. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-25154-9.pdf>.
9. Inayah, Gereng AM. 2017. Perbandingan uji kemampuan bawang putih (*allium sativum*) dengan jahe (*zingiber officinale*) sebagai antimikroba pada ikan segar. *Jurnal Sulolipu*. Vol. 17(2): 82–92.

10. Syifa N, Bintari SH, Mustikaningtyas D. 2013. Uji efektivitas ekstrak bawang putih (*allium sativum linn.*) sebagai antibakteri pada ikan bandeng (*chanos chanos forsk.*) segar. *Unnes journal of life science*. Vol. 2 (2) : 71-77.
11. Tondang L. 2018. Uji Cemaran Bakteri yang terdapat pada Bawang Putih Giling yang Dijual di Pasar Tradisional Kecamatan Galang. Fakultas Biologi Universitas Medan Area. [SKRIPSI].
12. Mucsiri M, Hamzah B, Wijaya A, Pambayun R. 2016. Pengaruh jenis dan konsentrasi asam terhadap cuko pempek. *Journal Agritech*. 36 (4): 404-409.
13. Rajković MB, Novaković ID, Petrović A. 2007. Determination of titratable acidity in wine. *Journal of Agriculture and Sciences*. 52(2): 169-184.
14. Anthon GE, Strange ML, Barrett DM. 2011. Changes in pH, acids, sugars and other quality parameters during extended vine holding of ripe processing tomatoes. *Journal of The Science Food and Agriculture*. 91(7):1175-81.
15. Khairunnisa F, Pato U. 2016. Perbandingan aktivitas antibakteri antara *Lactobacillus casei subps. casei* R-68 dan *Lactobacillus casei* komersil terhadap *Staphylococcus aureus* FNCC-15 dan *Escherichia coli* FNCC-19. *Jom FAPERTA*. Vol (3) 2 : 1-9.
16. Krockel L. 2013. The role of lactic acid bacteria in safety and flavour development of meat and meat products. *INTECH Open science-open mind*. [cited 18 Mei 2021]. Available from: <https://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/42316.pdf>.