



PROSIDING

ISBN 978-979-99570-5-4

**" Peran Teknologi untuk Menjamin Keamanan
dan Ketahanan Pangan pada Usaha Mikro
Kecil dan Menengah dalam rangka
Meningkatkan Pangsa Pasar "**

Jakarta, 3 - 4 Nopember 2009

Editor:

Prof. Dr. Hanny Wijaya, M.Sc, Prof. Dr. Giyatmi, M.Si,
Prof. Dr. Hari Eko Irianto, M.Si, Dr. rer. nat. Abu Amar,
Dr. RD Esti Wijayanti M.Sc
Ir. Edi Wahyono, M.Sc, Ir. Sugeng Sugiharto, M.Eng.
Ir. Darti Nurani, M.Si, Dra.Yunahara Farida, M.Si, Apt

SEMINAR NASIONAL

**Patpi
2009**

**PERHIMPUNAN AHLI TEKNOLOGI
PANGAN INDONESIA**

**(THE INDONESIA ASSOCIATION OF FOOD TECHNOLOGISTS)
Cabang Jakarta**

Bekerja sama dengan:

Di dukung oleh:



**INSTITUT TEKNOLOGI
INDONESIA**
PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN



**UNIVERSITAS
SAHID**



Indofood
THE SYMBOL OF QUALITY FOODS

**PROFIL MUTU KEMPLANG PANGGANG
BERBAHAN CAMPURAN
KALDU TULANG TENGGIRI DENGAN BUAH AREN**

**(Quality Profile of Baked *Kemplang* Made from Mixture
Materials of *Tenggiri* Bone Stock and Palm Fruit)**

Gatot Priyanto, Basuni Hamzah, dan Novita Sary
Program Pascasarjana dan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
Jl. Palembang-Prabumulih Km32, OI 30662, Ph/Fax: (0711) 580664
Contact person: gpriyanto@windowslive.com

ABSTRACT

Quality profile of baked kemplang made from material mixtures of tenggiri bone stock and palm fruit had been investigated. Baked kemplang is a type of traditional food crispy at Palembang, South Sumatera. The research was conducted on factorial completely randomized design with two treatment factors (i.e. tenggiri bone stock and palm fruit) with three replications. There are four levels respectively for tenggiri bone stock: 0%, 20%, 40% and 60%; and for palm fruit: 0%, 15%, 30% and 45%. The quality was expressed by measured parameters consisted of moisture content, density, porosity, degree of kemplang's expansion and organoleptic test (taste, color and texture). The result showed that of palm fruit and tenggiri bone stock had significant effect on the moisture content, density, porosity, degree of expansion and its organoleptic properties. Raw baked kemplang moisture content was ranged 8.01 to 12.13 percent (db), density 0.40 to 0.73 g/ml, pore diameter 196.45 to 333.22x10⁻³ mm, degree of expansion 43.49 to 153.77 percent. The product was given organoleptic test score two to four which was described as like to dislike for taste, texture and color. There are relationship between density (D) of raw baked kemplang to its degree of expansion (E) after baking, and could be expressed ($R^2 > 0,9$) by equation $E = 281.34 - 309.47(D)$.

Keywords : kemplang, quality, palm fruit, tenggiri.

I. PENDAHULUAN

Kemplang panggang merupakan salah satu produk makanan tradisional. Kemplang panggang bersifat kering yang terbuat dari pati tapioka, daging ikan, garam dan bahan tambahan lain yang diizinkan. Konversi pati tapioka menjadi kemplang melalui beberapa proses termal, seperti gelatinisasi pati, dehidrasi dan pemanggangan. Tahapan proses tersebut akan terbentuk kemplang panggang yang memiliki tekstur mudah patah, renyah, mengembang dan cita rasa yang khas (Agustini dan Nuyah, 1994).

Salah satu cara yang perlu dilakukan untuk mendapatkan kemplang panggang yang baik adalah perbandingan formulasi yang tepat antara pati tapioka, sumber protein dan air (Agustini dan Nuyah, 1994). Berdasarkan SNI No. 01-0272-1995 kadar protein minimal pada kemplang adalah sebesar 5%.

Kemplang panggang umumnya berbentuk irisan bulat pipih, dengan diameter antara 5 sampai 8 cm, berwarna putih sampai putih kekuningan serta rasa yang khas, gurih dan sedikit asin. Kemplang panggang bagi masyarakat Palembang merupakan jajanan atau makanan selingan. Produk tersebut mengandung protein, karbohidrat, lemak tetapi tidak mengandung cukup serat yang diperlukan tubuh untuk memperlancar pencernaan. Kekurangan serat pangan dapat menyebabkan penyakit, antara lain meliputi obesitas, hipertensi dan kencing manis (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2007).

Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi sistem pencernaan kemplang panggang yaitu dengan penambahan buah aren muda atau yang sering disebut dengan kolang-kaling. Buah aren muda dapat digunakan dalam pembuatan kemplang panggang karena tersedia sepanjang tahun, sebagai sumber serat, mudah didapat, harganya murah dan secara ekonomis bernilai rendah sebab buah aren muda biasanya hanya dimanfaatkan pada bulan Ramadhan sebagai menu untuk berbuka puasa. Buah aren muda dapat dimanfaatkan pada pembuatan kemplang panggang karena tingginya kandungan serat kasar alami yaitu sebesar 0,95 dalam 100 gram kolang-kaling, air dan pati. (Mahmud dan Amrizal, 1991).

Peran utama serat dalam makanan ialah pada kemampuannya mengikat air, selulosa dan pektin. Serat dapat membantu mempercepat pengeluaran sisa-sisa makanan melalui saluran pencernaan untuk diekskresikan ke luar. Feses dengan kandungan air rendah, akan lebih lama tinggal dalam saluran usus dan mengalami kesukaran melalui usus untuk dapat diekskresikan keluar karena gerakan-gerakan peristaltik usus besar menjadi lebih lamban tanpa bantuan serat (Joseph, 2002).

Protein pada kemplang panggang umumnya didapat dari daging ikan. Ikan yang sering digunakan dalam pembuatan kemplang panggang adalah ikan tenggiri. Protein hewani yang dapat disubstitusikan dalam pembuatan kemplang panggang adalah kolagen yang berasal dari destruksi hasil sampingan pemfilletan ikan tenggiri yaitu berupa tulang ikan tenggiri. Pemanasan dan penambahan air pada perebusan tulang ikan akan menghasilkan protein dalam bentuk kaldu. Kaldu ini dapat digunakan untuk meningkatkan nilai gizi terutama protein disamping itu juga digunakan sebagai penambah rasa gurih pada kemplang panggang.

Berdasarkan alasan di atas, untuk mendapatkan karakteristik kemplang yang baik dengan cita rasa khas ikan dan kandungan serat yang tinggi serta

disukai konsumen, maka perlu dilakukan penelitian penambahan buah aren muda dan kaldu tulang ikan tenggiri sebagai bahan baku pembuatan kemplang panggang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan buah aren muda dan kaldu tulang ikan tenggiri terhadap karakteristik kemplang panggang yang dihasilkan. Penambahan buah aren muda dan kaldu tulang ikan tenggiri diduga berpengaruh nyata terhadap karakteristik kemplang panggang yang dihasilkan.

II. METODE PENELITIAN

a. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : 1) buah aren muda (diambil dari kebun penduduk di daerah Inderalaya dan sekitarnya, 2) Bahan pembuatan kaldu, tulang ikan tenggiri dari produsen Pempek di Palembang dan sekitarnya, 3) garam dan bumbu pembuatan kemplang panggang, 4) pati tapioka dari pasar lolal di Palembang (standar SNI Tapioka), 5) zat-zat kimia yang diperlukan dalam analisis/pengamatan diperoleh dari Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian dilaksanakan di laboratorium tersebut Oktober 2008 sampai dengan Januari 2009.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) satu set alat pengolahan dan pembuatan adonan dan pembuatan kemplang, 2) rak penjemuran, 3) alat pemanggangan kemplang, 4) alat-alat untuk analisis/pengujian parameter sifat fisik-kimia dan organoleptik di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Unsri.

b. Metode

Percobaan dilaksanakan berdasarkan rancangan acak lengkap faktorial, dengan dua perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan berupa kadar buah aren muda yang digunakan (faktor A) dan kadar kaldu tulang ikan tenggiri (faktor B), masing-masing terdiri dari empat taraf perlakuan. Taraf perlakuan faktor A adalah: $A_0 = 0\%$ (b/v), $A_1 = 15\%$ (b/v), $A_2 = 30\%$ (b/v), dan $A_3 = 45\%$ (b/v). Taraf perlakuan faktor B adalah: $B_0 = 0\%$ (v/b), $B_1 = 20\%$ (v/b), $B_2 = 40\%$ (v/b), dan $B_3 = 60\%$ (v/b).

Buah aren yang digunakan adalah buah aren muda, yaitu sebanyak 50 g dibersihkan kemudian diblender sehingga diperoleh bubur buah aren muda, disaring dan dibuang airnya serta diambil ampas buah aren mudanya untuk digunakan sesuai perlakuan. Kaldu tulang ikan tenggiri dibuat dengan merebus 150 g tulang ikan tenggiri dalam air 150 mL hingga diperoleh kaldu sebanyak 75 mL dengan penyaringan..

Pembuatan kemplang panggang dimulai dengan pencampuran sebanyak 150 g tapioka dengan ampas buah aren muda dengan berbagai formulasi kadar buah aren sebagai perlakuan yaitu 0%, 15%, 30%, 45%) dari berat bahan. Campuran ini kemudian ditambah kaldu tulang ikan tenggiri sesuai perlakuan yaitu 0%, 20%, 40%, dan 60%. Campuran dibuat adonan (diuleni) sampai kalis, setelah ditambah sedikit garam. Adonan yang telah kalis ditimbang sebanyak lima gram, dipipihkan dan dicetak dengan diameter 8 cm sebagai bahan lempengan kemplang untuk dikukus. Pengukusan diselesaikan dalam waktu 30 menit, dan lempengan kemplang dijemur pada

selama panas sinar matahari hingga kadar air 12% dan disebut sebagai kemplang panggang mentah (raw baked kemplang). Kemplang panggang (baked kemplang) diperoleh dengan melakukan pemanggangan kemplang mentah dengan pemanggang berupa panas dari bara api arang.

Profil mutu diamati dengan pengukuran parameter mutu yang berupa kadar air, kadar abu, densitas, porositas, derajat pengembangan, dan kesukaan konsumen dengan uji hedonik (Soekarto, 1985) untuk tekstur, warna dan rasa.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kadar Air

Kadar air kemplang mentah secara umum telah memenuhi SNI dengan kisaran 8,01% sampai 12,13%. Kadar air tertinggi yang terdapat pada perlakuan A₃B₃ (45% buah aren muda, 60% kaldu tulang ikan tenggiri) yaitu sebesar 12,13%, kadar air terendah A₀B₀ (kontrol) yaitu sebesar 8,01%. Gambar 1 menunjukkan kadar air kemplang mentah pada berbagai tingkat substitusi penggunaan buah aren.

Berdasarkan analisis keragaman menunjukkan bahwa penambahan buah aren muda dan penambahan kaldu tulang ikan tenggiri berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air kemplang mentah. Interaksi kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap kadar air kemplang mentah. Hasil uji BNJ pengaruh penambahan buah aren muda dan kaldu tulang ikan tenggiri diperlihatkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Hasil uji BNJ pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air kemplang mentah berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Aren muda mengandung kadar air sebesar 93,75%, pati 3,39 dan serat kasarnya 0,95% (Mahmud dan Amrizal, 1991). Buah aren muda memiliki kandungan air yang sebagian besar berupa air yang terikat secara fisik, air mikrokapiler dan air yang tidak terikat pada jaringan. Air yang terikat secara fisik berupa air yang terikat pada jaringan matrik seperti membran, kapiler. Serat yang terdapat dalam buah aren berikatan dengan molekul lainnya dan susah dihilangkan. Air yang terikat pada jaringan dengan sifat seperti air biasa mudah untuk diuapkan melalui pemanasan.

Sifat air yang dimiliki buah aren akan mempengaruhi kadar air kemplang mentah. Penambahan konsentrasi buah aren yang semakin tinggi membuat kadar air kemplang mentah semakin besar. Hal ini disebabkan serat pada buah aren yang ditambahkan pada kemplang akan memerangkap air pada rongga mikrokapiler, sehingga saat diuapkan dengan pemanasan air yang terikat secara fisik akan berubah menjadi air yang terikat secara kimia sehingga air sulit untuk dihilangkan.

Hasil uji BNJ pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar air kemplang mentah berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Konsentrasi kaldu yang semakin tinggi, menyebabkan kadar air kemplang mentah semakin tinggi. Sumber protein yang digunakan dalam pembuatan kemplang ini merupakan larutan yang berasal dari kaldu tulang ikan tenggiri, sehingga semua komponen baik protein, lemak dan komponen lain akan terdispersi dalam air. Kandungan protein dan lemak yang banyak dalam kaldu membuat air sulit untuk diuapkan dengan pengeringan. Air yang digunakan pada pembuatan kemplang diserap granula-granula pati, selanjutnya air digunakan untuk membantu

membengkakkan pati dan proses gelatinisasi. Air yang digunakan pada proses pembuatan adonan pada perlakuan A_0B_0 (tanpa buah aren dan tanpa kaldu tenggiri) dominan air terikat dalam bentuk ikatan fisik. Pengeringan kemplang saat penjemuran dengan panas matahari dapat dengan mudah menghilangkan air sampai 85%, sehingga kemplang yang dihasilkan memiliki kadar air terendah. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan A_3B_3 (45% aren muda, 60% kaldu tulang ikan tenggiri), keadaan ini dikarenakan konsentrasi buah aren muda yang digunakan dalam jumlah yang besar, sehingga serat yang ditambahkan pada kemplang akan memerangkap air pada rongga mikrokapiler. Proses pemanasan akan menguapkan air yang terikat secara fisik akan berubah menjadi air yang terikat secara kimia dan air sulit untuk dihilangkan. Konsentrasi kaldu pada perlakuan A_3B_3 dalam jumlah yang besar tidak hanya terdiri dari asam amino tetapi juga terdiri dari lemak, mineral dan padatan, sehingga saat penjemuran air juga sulit untuk diuapkan. Kadar air A_3B_3 memiliki kadar air yang tertinggi dan tidak termasuk dalam syarat SNI.

b. Densitas

Pengukuran rata-rata densitas kemplang panggang, didapatkan densitas kemplang tertinggi pada perlakuan A_3B_3 (45% buah aren muda, 60% kaldu tulang ikan tenggiri) yaitu sebesar 0,28 g/mL, kadar air terendah A_0B_0 (kontrol) yaitu sebesar 0,16 g/mL. Gambar 2 menunjukkan rata-rata densitas kemplang panggang pada berbagai tingkat perlakuan buah aren dan kaldu tulang tenggiri.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penambahan buah aren muda dan penambahan kaldu tulang ikan tenggiri berpengaruh sangat nyata terhadap densitas kemplang panggang. Interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap densitas kemplang panggang. Uji BNJ pengaruh penambahan buah aren muda dan kaldu tulang ikan tenggiri secara berurutan dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Penambahan konsentrasi buah aren muda pada Tabel 1 dengan konsentrasi 45% berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Konsentrasi penambahan buah aren yang semakin besar membuat densitas kemplang panggang semakin besar. Konsentrasi buah aren muda sebesar 45% memiliki nilai rerata densitas terbesar yaitu 0,26 g/mL sedangkan densitas terkecil pada kontrol sebesar 0,19 g/mL. Konsentrasi buah aren muda yang semakin tinggi menyebabkan struktur amilosa dan amilopektin ketika dipanaskan yang seharusnya elastis menjadi rigid. Keadaan yang rigid tersebut menyebabkan oksigen tidak mampu mendorong serat sehingga tidak terbentuk rongga yang besar.

Hasil uji BNJ pada Tabel 2 menunjukkan densitas kemplang matang dengan penambahan konsentrasi kaldu tulang ikan tenggiri 60% berbeda tidak nyata dibanding perlakuan 40%, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi kaldu 0% dan 20%. Nilai densitas menjadi semakin rendah dengan adanya penambahan buah aren muda dengan konsentrasi rendah dan konsentrasi kaldu yang semakin kecil, hal ini terjadi pada kemplang (kontrol). Konsentrasi buah aren yang kecil hanya sedikit mengisi rongga pada kemplang sehingga kemplang menjadi porus dan volumenya menjadi besar, keadaan ini dapat juga dilihat dari uji porositas pada kemplang panggang. Konsentrasi kaldu yang tinggi, membuat rongga terisi penuh dengan protein sehingga saat

pemanggangan terbentuk pori yang kecil dan volumenya menjadi kecil serta densitas kemplang menjadi semakin besar dan derajat pengembangan kemplang menjadi kecil.

Jumlah dan ukuran pori pada kemplang merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi densitas kemplang. Penyusun dari kemplang mempengaruhi densitas kemplang, karena jenis dan konsentrasi bahan tersebut yang akan mengisi rongga mikrokristal sehingga volume kemplang juga berubah (Fachria, 1992).

c. Porositas

Reaksi gelatinisasi dan penguapan pada proses pemasakkan kemplang panggang akan menyisakan air yang tersimpan di dalam rongga-rongga mikrokristal. Sisa air dari proses pengeringan kemplang mentah, ketika dilakukan pemanggangan akan diserap oleh granula-granula pati sehingga menjadi lunak. Udara dalam rongga mikrokristal pada saat pemanggangan akan memuai selanjutnya akan mendorong jaringan pati, sebagian besar air akan diuapkan sebelum terbentuk tekstur kemplang panggang yang keras, dorongan udara pada jaringan dan adanya penguapan air ini akan menyebabkan terbentuknya pori (de Man, 1982).

Hasil pengukuran rata-rata porositas kemplang panggang, didapatkan porositas kemplang tertinggi pada perlakuan A_0B_0 yaitu sebesar 333,223 μm , porositas terendah terdapat pada perlakuan A_3B_3 (45% buah aren muda, 60% kaldu tulang ikan tenggiri) yaitu sebesar 196,445 μm . Gambar 3 menunjukkan rata-rata porositas kemplang panggang dalam berbagai perlakuan penggunaan buah aren dan kaldu tulang tenggiri.

Berdasarkan analisis keragam menunjukkan bahwa penambahan buah aren muda dan penambahan kaldu tulang ikan tenggiri serta interaksi kedua perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap porositas kemplang panggang.. Hasil uji BNJ pengaruh penambahan buah aren muda dan kaldu tulang ikan tenggiri, serta interaksi kedua perlakuan secara berurutan dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Hasil uji BNJ 1% dan 5% yang tertera pada Tabel 1 menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan saling berbeda nyata termasuk dengan kontrol. Pori rata-rata kemplang pada Gambar 3, menunjukkan semakin banyak konsentrasi buah aren muda maka ukuran pori semakin kecil. Kandungan di dalam buah aren muda terdapat karbohidrat, serat, pektin dan lain-lain. Senyawa-senyawa ini ketika dicampurkan dalam suspensi pati, dalam hal ini isinya amilopektin dan amilosa, serat akan berada diantara amilosa dan amilopektin sehingga strukturnya akan menjadi lebih rigid atau tidak fleksibel, sehingga saat kemplang dipanggang menjadi tidak mengembang karena pori mikrokristal yang terbentuk kecil-kecil.

Uji BNJ taraf 1% dan 5% yang tertera pada Tabel 2 menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan saling berbeda nyata. Kaldu tulang ikan tenggiri terkandung senyawa seperti protein, lemak, mineral yang juga dapat memberikan pengaruh sebagai bahan pengisi dari pori-pori kemplang. Hasil uji BNJ pengaruh interaksi buah aren muda dan kaldu tulang ikan tenggiri (Tabel 8) terhadap porositas kemplang, porositas kemplang tertinggi pada perlakuan A_3B_3 sebesar 333,22 μm dan terendah pada perlakuan A_0B_0 sebesar 196,44 μm

Rongga yang terbentuk pada perlakuan A_0B_0 , tidak berisi padatan seperti protein, serat dan karbohidrat lainnya sehingga pori akan diisi udara dan pada saat pemanggangan, udara akan memuai dan mendorong pasta pati dengan dorongan yang kuat sehingga akan terbentuk ukuran pori dengan ukuran besar. Granula pati apabila telah mengalami perubahan struktur karena mengikat senyawa sederhana seperti kandungan protein dari kaldu yang telah terhidrolisis menjadi asam amino dan gula reduksi maka elastisitasnya akan menurun dan pemuaian udara tidak mampu mendorong pasta pati sehingga terbentuk pori yang kecil, peranan dari buah aren muda yang konsentrasinya tinggi akan mengisi pori pada kemplang juga sehingga terbentuk pori yang kecil, hal ini terjadi pada perlakuan A_3B_3 .

Konsentrasi kaldu yang semakin tinggi menyebabkan pori yang terbentuk kecil-kecil. Formulasi antara serat dengan protein dalam kondisi seimbang menghasilkan pori yang berukuran sedang dan jumlahnya banyak, karena sebagian besar serat dan protein mengisi ruang antar mikrokristal bahkan membuat sekat yang dapat memperkecil rongga antar mikrokristal.

Porositas sangat dipengaruhi oleh densitas kemplang panggang, dimana antara densitas dan porositas memiliki hubungan berbanding terbalik. Artinya, apabila kemplang memiliki densitas yang kecil kemplang tersebut bersifat porus. Densitas dihasilkan dari pembagian antara berat per volume kemplang, jika kemplang semakin porus (mempunyai pori yang banyak atau ukuran pori besar-besar) maka volumenya menjadi besar yang mengakibatkan densitasnya kecil (Fachria, 1992). Kemplang yang mempunyai pori sedikit dan berukuran kecil akan mempunyai volume yang kecil pula, akibatnya densitas menjadi besar.

d. Derajat Pengembangan

Derajat pengembangan merupakan analisis yang dilakukan untuk melihat perbandingan antara kemplang panggang terhadap kemplang mentah dalam 100%. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi derajat pengembangan antara lain jenis bahan, komposisi bahan, ketebalan irisan, kadar air kemplang mentah, suhu dan cara pemanggangan.

Hasil pengukuran rata-rata derajat pengembangan kemplang panggang, didapatkan derajat pengembangan tertinggi pada perlakuan A_0B_0 (penambahan air biasa dan tanpa buah aren muda) yaitu sebesar 43,49%, dan derajat pengembangan terendah yaitu A_3B_3 (45% buah aren muda, 60% kaldu tulang ikan tenggiri) yaitu sebesar 153,77%. Rata-rata derajat pengembangan kemplang panggang pada berbagai perlakuan penggunaan buah aren dan kaldu tulang tenggiri diperlihatkan pada Gambar 4.

Berdasarkan analisis keragam menunjukkan bahwa penambahan buah aren muda dan penambahan kaldu tulang ikan tenggiri berpengaruh sangat nyata terhadap derajat pengembangan kemplang panggang. Interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap derajat pengembangan kemplang panggang. Hasil uji BNJ pengaruh penambahan buah aren muda dan kaldu tulang ikan tenggiri secara berurutan dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Berdasarkan uji BNJ 5% menunjukkan bahwa derajat pengembangan kemplang dengan penambahan konsentrasi buah aren muda 45% berbeda nyata dibanding dengan perlakuan lainnya. Kemplang panggang dengan

perlakuan A_3B_3 mempunyai derajat pengembangan yang paling kecil. Kedua konsentrasi buah aren muda dan kaldu tulang ikan tenggiri yang digunakan merupakan konsentrasi yang paling tinggi diantara perlakuan lainnya.

Smith (1982) menyatakan reaksi Maillard antara karbohidrat yang berbentuk serat dalam buah aren muda dengan gugus amina pada kaldu akan menghasilkan bahan berwarna coklat. Bahan yang mengalami reaksi ini akan mempunyai tekstur yang lebih keras dan udara yang memuai tidak mampu mendorong granula pati sehingga kemplang tidak mampu mengembang.

Berdasarkan uji BNJ 5% menunjukkan bahwa derajat pengembangan kemplang dengan penambahan konsentrasi kaldu tulang ikan tenggiri dengan konsentrasi 20% berbeda tidak nyata dengan perlakuan 0% dan 40% kaldu, tetapi perlakuan dengan kaldu 60% berbeda nyata dibanding dengan perlakuan lainnya. Derajat pengembangan yang paling tinggi yaitu kemplang panggang dengan perlakuan A_0B_0 merupakan perlakuan yang menggunakan kaldu memiliki derajat pengembangan yang paling tinggi. Kemplang panggang yang hanya ditambahkan dengan kaldu mempunyai pori yang besar, tetapi jumlahnya sedikit. Protein dari kaldu tidak cukup untuk mengisi seluruh rongga antar mikrokristal sehingga rongga berisi penuh dengan udara dan udara ini akan memberikan tekanan yang tinggi pada saat memuai dan terbentuk pori yang besar.

Pengukuran analisis derajat pengembangan kemplang berhubungan dengan densitas dan porositas kemplang. Nilai densitas kemplang yang kecil akan menyebabkan kemplang bersifat porus dan mempunyai derajat pengembangan yang besar. Kemplang yang mempunyai pori kecil atau jumlah pori sedikit, akan menyebabkan derajat pengembangannya rendah, karena selisih antara volume kemplang mentah dan kemplang matangnya kecil. Kemplang panggang yang memiliki pori yang banyak dan ukurannya besar maka kemplang akan mempunyai volume besar pula akibatnya selisih antara volume kemplang mentah dan matang besar, artinya kemplang mempunyai daya kembang yang tinggi. Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara densitas kemplang mentah (D) dengan pengembangan kemplang (E), dan valid ($R^2=0,97$) dinyatakan dengan persamaan: $E=281.34-309.47(D)$. Pengembangan kemplang juga tergantung dengan kadar air kemplang mentah (M) dan valid ($R^2=0,83$) dinyatakan persamaan $E=280,06-17,39(M)$.

e. Karakteristik Organoleptik

Hasil uji kesukaan terhadap warna kemplang panggang yang dihasilkan menunjukkan kisaran antara 2,75 sampai 3,90 yaitu pada kisaran tidak suka hingga suka. Panelis lebih menyukai kemplang panggang dari formula 15% buah aren muda dan 60% kaldu tulang ikan tenggiri dengan skor 3,90, dibandingkan skor terendah 2,75 dengan formula yang tanpa kaldu dengan 45% buah aren muda. Uji lanjut Friedman-Conover menunjukkan bahwa perlakuan penambahan buah aren muda dan kaldu tulang ikan tenggiri berpengaruh tidak nyata terhadap kesukaan konsumen pada warna.

Warna secara fisio-psikologik merupakan hasil respon manusia terhadap rangsangan sinar visible light pada panjang gelombang 380-770 nm (Soekarto, 1985). Secara umum kemplang panggang mempunyai warna putih sampai putih kekuningan. Hasil uji hedonik ternyata panelis rata-rata

menyukai warna dari kemplang panggang. Warna kemplang terbentuk pada saat pemanggangan, panas yang didapat dari pemanggangan akan menguapkan air yang membentuk ikatan hidrogen dan molekul lainnya. Keadaan ini menyebabkan terjadi reaksi *browning* dan dihasilkan kemplang berwarna kecoklatan.

Hasil uji kesukaan terhadap tekstur kemplang panggang yang dihasilkan menunjukkan kisaran antara 2,75 sampai 3,90 yaitu pada kisaran tidak suka hingga suka. Panelis lebih menyukai kemplang panggang dari formula 30% buah aren muda dengan 40% atau 60% kaldu tulang tenggiri, dan 15% buah aren muda dengan 40% kaldu tulang tenggiri dengan skor 3,90, dibandingkan dengan yang tanpa buah aren tanpa kaldu dengan skor 2,75. Tekstur dan kerenyahan kemplang dipengaruhi oleh perbandingan antara amilosa, amilopektin pati dan jumlah protein yang ditambahkan. Kerenyahan kemplang tergantung pada semua partikel-pertikel, ukuran, bentuk dan pecahan partikel saat dikunyah (Mohammed, 1998 *dalam* Romlah, 1999).

Hasil uji kesukaan terhadap rasa kemplang panggang yang dihasilkan menunjukkan kisaran antara 2,55 sampai 3,85 yaitu pada kisaran tidak suka hingga suka. Panelis lebih menyukai kemplang panggang dari formula 30% buah aren muda dengan 40% kaldu tulang tenggiri dengan skor 3,85, dibandingkan yang tanpa buah aren dan tanpa kaldu dengan skor 2,55. Rasa kemplang tercipta dari kombinasi antara bumbu, reaksi kimia dan adanya kandungan zat gizi dari komposisi bahan yang digunakan. Kaldu yang ditambahkan pada pembuatan kemplang panggang akan memberikan rasa gurih, sedangkan karbohidrat yang berbentuk serat pada buah aren muda akan bereaksi dengan asam amino pada kaldu membentuk reaksi Maillard (Almatsier dan Nuyah, 2001).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

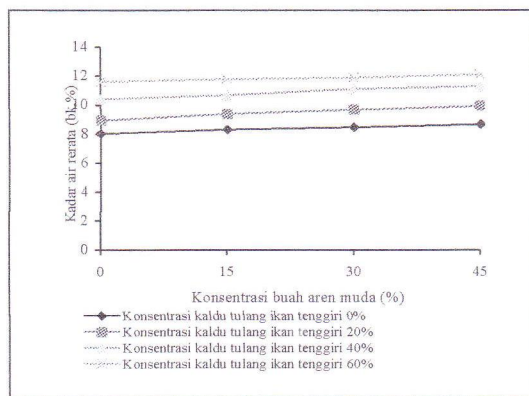
Penambahan buah aren muda dan kaldu tulang ikan tenggiri berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air kemplang mentah, kadar air kemplang matang, densitas kemplang matang, porositas dan derajat pengembangan serta berpengaruh nyata terhadap densitas kemplang mentah. Perlakuan terbaik adalah kemplang panggang dengan perlakuan A₂B₂ (30% buah aren muda dan 40% kaldu tulang ikan tenggiri), yang sifat-sifatnya telah memenuhi SNI dan SII kemplang. Secara umum panelis menyukai kemplang panggang dengan penambahan buah aren muda dan kaldu tulang ikan tenggiri.

Berdasarkan penelitian ini disarankan untuk menggunakan formula kemplang panggang dengan penambahan buah aren muda dan kaldu tulang ikan tenggiri maka disarankan untuk menggunakan perlakuan A₂B₂ (30% buah aren muda dan 40% kaldu tulang ikan tenggiri).

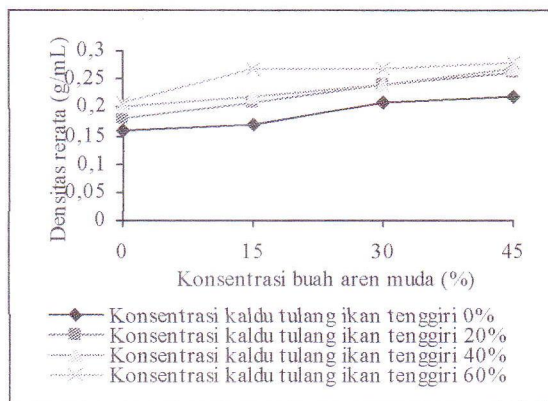
DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, S. dan Nuyah. 1994. Kadungan Protein Kemplang Produksi Sumatera Selatan. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Sumatera Selatan. Palembang.
- Almatsier, S. dan Nuyah. 2001. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

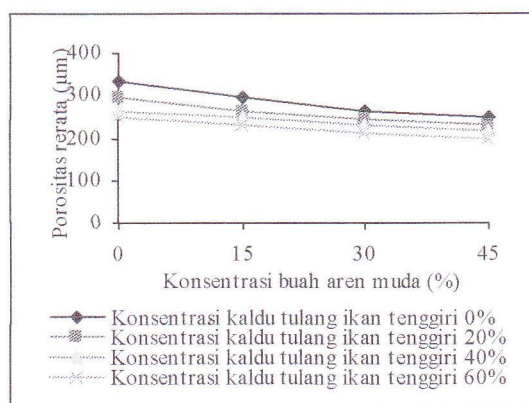
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. Standar Industri Indonesia Kemplang Ikan No. 01-272-1995. Departemen Perindustrian RI. Jakarta.
- deMan, J.M. 1982. Food Chemistry. *Diterjemahkan oleh* Kosasih Padmawanita. ITB. Bogor.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2007. Daftar Komposisi Gizi Bahan Makanan. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Direktorat Gizi Masyarakat. 2000. Pedoman Pemantauan Konsumsi Gizi. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Fachria, A. 1992. Daya kembang kemplang yang disubstitusi dengan protein ikan. *Agritech*. 5(4):1-7.
- Farida, Y. 2004. Pengantar Pangan dan Gizi. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Joseph. 2002. Manfaat Serat Makanan Bagi Kesehatan Kita. (online). (<http://.MakalahFalsafahSains.com>, diakses 15 April 2008).
- Mahmud dan Amrizal. 1991. Kandungan Buah Aren Muda. 1991. Gramedia. Jakarta.
- Puslitbang Gizi. 2006. Pentingnya Pemenuhan Kebutuhan Serat untuk Kesehatan. (Online). ([http://www. Infotech. Com](http://www.Infotech.Com), diakses 20 November 2008).
- Romlah. 1999. Karakteristik Faktor penentu Mutu Pemanggang Kemplang Palembang. Prosiding Seminar Hasil Penelitian BKS-PTN Barat di Unsri. Fakultas Pertanian Unsri. Palembang.
- Smith, P. S. 1982. Strach Derivaties and Their Use in Food dalam Leneback. The AVI Publishing Co. Inc. Westport. Conectitut.
- Soekarto, T. S. 1985. Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Penerbit Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Sudarmadji, S. 1999. Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta..
- Winarno, F. G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.



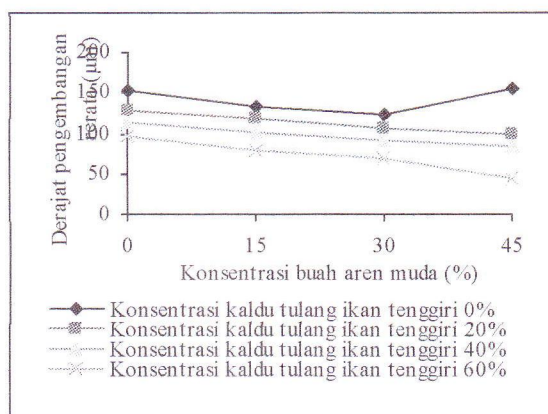
Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3



Gambar 4

Berturut-turut dari Gambar (1) s/d (4) adalah: Kadar air (% , bk) kemplang mentah, densitas, porositas, dan derajat pengembangan kemplang panggang pada berbagai perlakuan..

Tabel 1. Hasil uji BNJ pengaruh perlakuan penggunaan buah aren terhadap mutu kemplang mentah dan panggang *.

Perlakuan Buah Aren (A, %)	Kadar Air, % (mentah)		Density, g/mL				Porositas μm, (matang)		Pengembgn %, (matang)	
			mentah		matang					
	rerata	BNJ	rerata	BNJ	rerata	BNJ	rerata	BNJ	rerata	BNJ
(A ₀) 0%	8,37	aA	0,49	aA	0,19	aA	221,73	aA	72,14	aA
(A ₁) 15%	9,48	bB	0,55	aAB	0,22	bB	238,78	bB	97,70	bC
(A ₂) 30%	10,89	cC	0,60	abB	0,23	bB	259,60	cC	113,00	cC
(A ₃) 45%	11,86	dD	0,67	bB	0,26	cC	286,12	dD	131,52	dD

*) Keterangan: hasil uji BNJ yang diindikator dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata, sedangkan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata. Huruf kecil menunjukkan taraf uji 5%, sedangkan huruf besar menunjukkan taraf uji 1%.

Tabel 2. Hasil uji BNJ pengaruh perlakuan penggunaan kaldu ikan tenggiri terhadap mutu kemplang mentah dan panggang **.

Perlakuan Kaldu Tg (B, %)	Kadar Air, % (mentah)		Density, g/mL				Porositas μm, (matang)		Pengembgn %, (matang)	
			mentah		matang					
	rerata	BNJ	rerata	BNJ	rerata	BNJ	rerata	BNJ	rerata	BNJ
(B ₀) 0%	9,73	aA	0,51	aA	0,20	aA	222,54	aA	85,02	aA
(B ₁) 20%	10,05	bB	0,56	aA	0,21	aA	238,88	bB	98,30	abAB
(B ₂) 40%	10,35	cC	0,60	aA	0,24	bC	255,31	cC	107,98	bBC
(B ₃) 60%	10,52	dD	0,85	bB	0,25	bC	281,34	dD	123,06	cC

**) Keterangan: hasil uji BNJ yang diindikator dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata, sedangkan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata. Huruf kecil menunjukkan taraf uji 5%, sedangkan huruf besar menunjukkan taraf uji 1%.