

**MODIFIKASI HURDLE TECHNOLOGY DENGAN PENAMBAHAN
EKSTRAK KUNYIT DAN PENYIMPANAN SUHU DINGIN
PADA INDUSTRI RUMAH TANGGA MIE BASAH**

*Modification of Hurdle Technology by Addition of Turmeric Extract and Cold Storage
on Wet Noodle Small Medium Enterprises*

Giyarto¹⁾, Yuli Witono¹⁾ dan Nany Mariah Qibthiyah²⁾

¹⁾Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, UNEJ

²⁾Alumni Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, UNEJ

Email : giyartocipto@yahoo.co.id

ABSTRACT

Wet noodle is a popular food in Indonesia, which is widely produced by the small medium enterprises. This product has high water content, so that it is easy spoiled. The shelf life of wet noodle could extended by using the chemical preservative food agents. However, the application of these compounds are often occur misuses or malpractices. The safe and feasible treatments can be develop on the wet noodle production is hurdle technology, that could be done with addition of natural antimicrobial compounds and physically treatment, like chilling. The research aim is to study the effect of hurdle technology modification on wet noodles quality and its economic feasibility in the home industry scales. The modification of hurdles were inserted the turmeric extract 3% and cold storage hurdle treatments on wet noodles production. The economic feasibility was identified using B/C ratio value, comparing with control (without insertion of hurdle technology). The research showed that the hurdle technology modification increased wet noodle quality and extended the shelf life of wet noodle. The wet noodle quality characteristics were total microbes 5,05 log cycles cfu/g, protein content 36%, TVB value 0,0024%, water content 55,51%, Aw 0,96, pH value 6,43, whiteness value 64. The wet noodles could be stored and safe until 96 hours, and the hurdle technology modification increased its economic feasibility caused the B/C ratio of 1,002.

Key words: *wet noodle, hurdle technology modification, turmeric extract, economic feasibility*

PENDAHULUAN

Mie basah merupakan produk pangan yang terbuat dari tepung terigu dan tergolong pangan yang berkadar air tinggi sekitar 52% (Cahyadi, 2006) sehingga mudah rusak dan hanya bertahan sekitar 16 jam (Hoseney, 1994). Produk mie umumnya digunakan sebagai sumber energi karena kandungan karbohidratnya yang relatif tinggi (Astawan, 2000). Peningkatan umur simpan mie basah dipergunakan bahan pengawet yang aman bagi manusia dan dapat mempertahankan kandungan gizinya (Hoseney, 1994). Namun, penggunaan bahan pengawet seringkali terjadi malpraktek.

Bentuk penyalahgunaan yang masih sering dilakukan produsen adalah penggunaan bahan pengawet makanan dengan dosis berlebihan atau penggunaan bahan kimia *non food grade* (BPOM-RI, 2005). Kasus yang pernah mencuat adalah penggunaan formalin dan boraks pada produk mie, dimana bahan tersebut sudah dilarang digunakan untuk pengolahan bahan pangan. Untuk itu perlu pengembangan teknologi yang mudah diadopsi oleh industri pangan skala menengah ke bawah tanpa harus mengubah total arus proses dan mampu menjamin keamanan konsumen, misalnya aplikasi konsep *hurdle*.

Kebanyakan bakteri, jamur, dan khamir sangat suka tumbuh pada kelompok makanan berkadar air tinggi (*high moisture food*). Selain kadar air, aspek kondisi A_w dan keasaman juga menentukan kesukaan tempat hidup mikroba. Beberapa jenis mikroba patogen dan perusak sangat tergantung pada kondisi A_w , nilai pH dan faktor *hurdle* (Beninon, 1995).

Hurdle technology berprinsip pada perlakuan pengawetan pangan yang efektif atau mengkombinasikan perlakuan yang memiliki efek sinergis. Faktor *hurdle* dapat meningkatkan keamanan dan mutu pangan, karena bersifat antimikroba dan dapat memperbaiki flavor produk (*multitarget preservation*) (Sorensen, 2000). Pengkondisian udara ruang penyimpanan melalui *packaging*, juga dapat membatasi kontaminasi mikroba pada produk pangan selama penyimpanan, distribusi, dan penjualan (Leistner, 2000). Dalam preservasi pangan, *hurdle* yang sering digunakan adalah suhu, aktivitas air, asiditas, potensial redoks (Eh), bahan pengawet (seperti benzoat, sulfit, cuka dan, pengawet alami), dan mikrobial kompetitif (bakteri asam laktat) (Sorensen, 2000).

Hasil kajian skala laboratorium diketahui bahwa suhu merupakan faktor *hurdle* dalam pembuatan mie basah, dimana perlakuan suhu dingin adalah cara yang baik untuk penyimpanan mie basah (Witono, dkk., 2008). Studi selanjutnya menunjukkan bahwa kombinasi penambahan berbagai konsentrasi ekstrak kunyit dengan penyimpanan suhu ruang maupun dingin mampu memperpanjang daya simpan dan memperbaiki performa mie basah. Teknologi *hurdle* yang efektif untuk pengolahan mie basah adalah penambahan ekstrak kunyit 3% dan dikombinasikan dengan penyimpanan suhu dingin, yang mampu memperpanjang umur simpan mie basah hingga 6 hari (Tamtarini, dkk., 2009).

Senyawa bioaktif kunyit (kurkuminoid, terutama jenis alkanon hidroksimetosifenil-heptadiena-dion)

memiliki aktivitas biologis sebagai antibakteri, antioksidan dan antihepatotoksik (Rukmana, 1994). Kurkumin dalam kunyit bersifat bakterisidal terhadap *Lactobacillus fermentum*, *L. bulgaricus*, *Bacillus cereus*, *B. subtilis*, dan *B. megaterium* (Suwanto 1983 dalam Sihombing 2007). Penggunaan bahan alami kurkumin sebagai zat pengawet makanan diharapkan dapat mempertahankan mutu dan keamanan pangan, memiliki nilai tambah serta ketersediaannya tercukupi karena berbasis bahan lokal.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh modifikasi teknologi *hurdle* terhadap kualitas dan kelayakan ekonomi mie basah yang diproduksi pada skala industri rumah tangga.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan pengembangan hasil penelitian kondisi laboratorium ke skala industri rumah tangga atau usaha kecil menengah (UKM). Penelitian *applied research* ini terdiri atas empat tahapan utama, yaitu : 1) pengolahan mie basah dengan resep UKM dengan aplikasi teknologi *hurdle* termodifikasi, 2) karakterisasi mutu mie basah, 3) penentuan umur simpan produk, dan 4) analisis kelayakan ekonomi usahanya. Penelitian ini telah dilaksanakan di UKM Mie Basah Cap Enak Gebang Jember selama enam (6) bulan, sejak Juni hingga November 2010.

Rancangan Percobaan

Percobaan yang dilakukan yaitu 1) proses pembuatan mie basah formula UKM dengan insersi *hurdle technology* termodifikasi, sebagai perlakuan, dan 2) proses pembuatan mie basah tanpa insersi *hurdle technology* termodifikasi, sebagai kontrol. Modifikasi *hurdle technology* yaitu penambahan ekstrak kunyit 3% dan perlakuan penyimpanan suhu dingin

(kulkas). Parameter karakteristik mutu mie basah hasil aplikasi *hurdle technology* termodifikasi yang diuji yaitu total mikroba, kadar protein, nilai TVB, kadar air, A_w , nilai pH, dan warna. Pengukuran karakteristik mutu mie basah tersebut dilakukan sebanyak tiga kali. Lama tahan simpan ditentukan berdasarkan pengamatan visual setiap interval waktu 2 hari. Kelayakan ekonomis insersi *hurdle technology* termodifikasi di usaha skala UKM dinilai berdasarkan parameter B/C rasio.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi tepung terigu, tepung tapioka, telur, garam, kunyit, minyak kelapa, asam borat, indikator Metilen Merah-Metilen Biru, CuSO_4 1%, Na_2CO_3 2%, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KCl, NaNO_3 , NaBr, K_2CO_3 , NaOH, HCl 0.02 N, aquadest, dan PCA.

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi: mesin pembuat mie, perebus mie, parutan, pH meter (Jen Way tipe 3320), neraca analitik (Ohaus), colour reader (Minolta CR-10), destilator, cawan conway, biuret, autoklaf, mortar, dan pipet.

Tahapan Penelitian

Pembuatan mie basah

Ekstraksi kunyit. Kunyit sebanyak 3% dari berat tepung (b/b) diparut dan diekstraksi dengan penambahan air dingin sebanyak 50 ml. Kemudian campuran kunyit disaring sehingga diperoleh ekstrak kunyit. Ekstrak kunyit segera dipergunakan dalam pembuatan mie basah.

Formulasi mie basah. Mie basah dibuat dengan formulasi terdiri dari 250 g tepung gandum jenis *medium hard flour* (kandungan protein sedang), tepung tapioka, telur ayam 1 buah, air masak ± 50 ml, dan minyak kelapa sawit. Semua bahan dicampur termasuk ekstrak kunyit sampai adonan kalis, kecuali tepung tapioka dan

minyak kelapa sawit. Adonan yang kalis dibentuk lembaran dengan sesekali ditaburi tepung tapioka. Selanjutnya, dilakukan pencetakan dan direbus. Setelah masak, mie ditiriskan, dan didinginkan, lalu diolesi minyak sawit. Penyimpanan dilakukan dengan menempatkan mie dalam wadah tertutup dan disimpan pada suhu dingin (lemari es). Dengan cara yang sama dibuat mie basah tanpa insersi teknologi *hurdle* sebagai kontrol.

Penentuan Tahan Simpan Mie Basah

Penentuan lama simpan mie basah hasil penerapan *hurdle technology* termodifikasi dilakukan dengan pengamatan tingkat kerusakan mie basah, akibat mikroba terutama jamur, secara kualitatif. Tumbuhnya jamur berwarna hitam dan bau yang tidak sedap pada mie basah digunakan dalam penentuan tingkat kerusakan. Baik mie hasil insersi teknologi *hurdle* maupun kontrol dilakukan tiap interval waktu 48 jam sampai mie secara fisik dianggap tak layak konsumsi, dimana untuk mie hasil insersi teknologi *hurdle* selama 6 hari, sedang kontrol 2 hari.

Metode Analisis

Total mikroba (teknik agar tuang plate count; Fardiaz, 1993)

Sebanyak 1 g sampel ditambah 9 ml larutan NaCl 0,85% steril (10^{-1}), kemudian diambil 1 ml diencerkan ke dalam 9 ml larutan pengencer (10^{-2}). Pengenceran dilanjutkan hingga pengenceran 10^{-5} . Diambil masing-masing 1 ml dari tiga seri pengenceran terakhir dimasukkan dalam cawan petri untuk ditaburkan dalam 10 ml media PCA pada suhu sekitar 45°C . Media PCA yang berisi suspensi sampel digoyang dengan gerakan searah jarum jam sebanyak 15 kali. Setelah media memadat, cawan petri dibalik, dan diinkubasi pada suhu ruang selama 48 jam. Jumlah mikroba dihitung:

$$\text{Total Mikroba} = \text{Jumlah Koloni Per Cawan} \times \text{—————}$$

Total protein (Kjeldahl, Sudarmadji, dkk., 1997)

Sebanyak 0,05 g sampel ditambah 0,09 g Selenium didestruksi selama 45 menit, lalu didinginkan selama 30 menit. Setelah itu ditambah 4 ml aquadest, dan didestilasi selama 3,5 menit dengan 15 ml asam borat 4% dan ditambah 3 tetes MMB. Cairan hasil destilasi dititrasi dengan HCl 0,02N.

Total protein = ml titrasi x faktor konversi

$$\text{TVB} = \frac{(\text{ml sampel} - \text{ml blanko}) \times 14,007 \times \text{N HCl}}{\text{g bahan} \times 1000} \times 100\%$$

Kadar air (Metode gravimetri, Sudarmadji, dkk., 1997)

Botol timbang bersih dikeringkan dalam oven 105°C selama 1 jam, lalu didinginkan dalam eksikator dan ditimbang (a gram). Menimbang sampel yang sudah dihaluskan sekitar 2-5 gram dimasukkan ke dalam botol timbang dan ditimbang sebagai b gram. Botol timbang di oven selama 4-6 jam, hindari kontak

Total volatile base (TVB, Sudarmadji, dkk., 1997)

Sebanyak 5 g bahan yang telah dihaluskan ditambah 30 ml aquades, lalu distirer selama 5 menit dan disaring. Filtrat hasil penyaringan ditambah dengan asam borat jenuh yang telah diberi 3 tetes MMB. Campuran tersebut didestilasi sistem tertutup hingga terbentuk warna biru kehijauan, lalu dititer dengan HCl 0.02 N. Nilai TVB dihitung:

dengan dinding oven. Setelah itu botol timbang didinginkan dalam eksikator sekitar 30 menit dan ditimbang. Botol timbang berisi sampel tersebut kemudian di oven kembali selama 30 menit dan setelah didinginkan dalam eksikator ditimbang kembali. Pekerjaan ini diulang sampai diperoleh berat yang konstan (c gram). Kadar air ditentukan berdasarkan rumus :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(c - a)}{(b - a)} \times 100\%$$

Aktivitas air (A_w) (Cawan Conway; Subagio, dkk., 2001)

Disiapkan 6 larutan garam jenuh (K₂Cr₂O₇, KCl, NaNO₃, NaBr, K₂CO₃ dan NaOH) dengan A_w berbeda-beda. Sebanyak 3 g masing-masing larutan garam tersebut dimasukkan ke dalam cawan conway. Selanjutnya wadah ditimbang (A) dan dimasukkan bahan sebanyak 1 g (B). Wadah tersebut lalu dimasukkan ke dalam cawan conway yang telah berisi garam jenuh dan ditambah dengan 3 tetes aquades. Kemudian cawan conway diinkubasi pada suhu 25-30°C dan dilakukan pengamatan 2, 4, 6 dan 24 jam yaitu dengan cara menimbang bahan + wadah (C). Perubahan berat dihitung dengan rumus :

$$E = |D - B| \text{ g, dimana } D = C - A$$

Selanjutnya dibuat grafik hubungan antara A_w garam (sumbu X) dan perubahan berat (sumbu Y), sehingga diketahui nilai A_w bahan, dengan persamaan : $y = mx + n$, dimana x adalah nilai A_w bahan.

Pengukuran pH (pH meter-Jen Way tipe 3320, Apriyantono, dkk, 1989)

Sebanyak 2 g sampel dihancurkan, dimasukkan dalam beaker glass, ditambah dengan 10 ml aquadest. Lakukan kalibrasi pH meter dengan buffer pH 4, 7 dan 11, lalu ukur pH sampel.

Warna (Colour reader; Subagio dan Morita, 1997)

Pengukuran warna dilakukan dengan menggunakan colour reader.

Pertama-tama alat diposisikan ON, lalu dilakukan standardisasi dengan porselen putih. Pengukuran dilakukan dengan menempelkan ujung alat pada permukaan sampel. Hasil uji yang diperoleh adalah derajat keputihan sampel dengan rentang 0 sampai 100 yang menunjukkan warna hitam hingga putih. Pengukuran diulang minimal 3 kali pada lokasi yang berbeda dan dirata-rata.

Analisis Kelayakan Usaha

Kelayakan usaha pada pengolahan mie basah dihitung dengan menggunakan B/C ratio. Nilai B/C ratio menunjukkan angka perbandingan antara *benefit* dan *cost* ditambah investasi dan diperlukan nilai B/C ratio lebih besar dari satu. Industri pengolahan mie basah dapat dikatakan menguntungkan (*profitable*) apabila B/C ratio > 1.

B/C Ratio = (Total Pendapatan : Biaya Total Produksi)

atau

$$Net \ B / C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t - B_t}{(1+i)^t}}$$

dimana : B_t= penerimaan kotor pada tahun ke-t, C_t= biaya kotor pada tahun ke-t, n= umur ekonomis proyek, i = tingkat suku bunga yang berlaku, t= tahun ke-t. Adapun kriteria pengambilan keputusan sebagai berikut: a) *net B/C ratio* > 1, industri pengolahan mie basah secara finansial

layak diusahakan dan b) *net B/C ratio* < 1, industri pengolahan mie basah secara finansial tidak layak diusahakan.

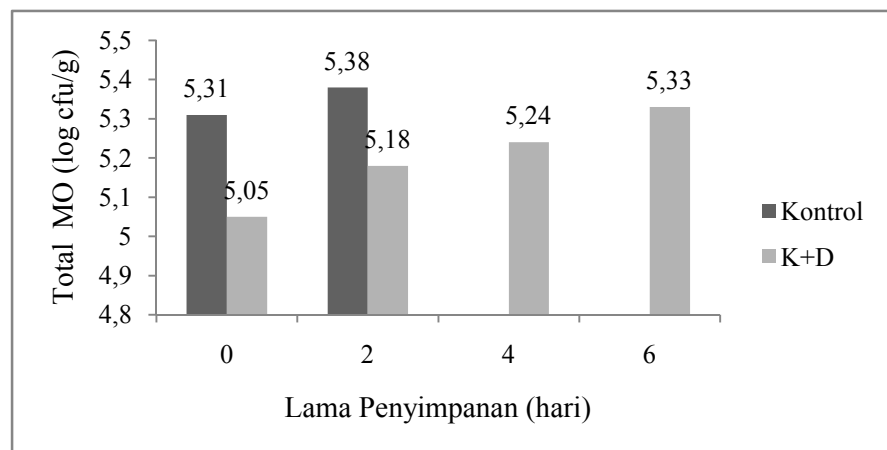
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan Kerusakan Mie Basah

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa mie basah hasil perlakuan kontrol (penyimpanan suhu ruang) sudah mengalami kerusakan setelah penyimpanan 2 hari. Sedangkan untuk mie basah hasil insersi teknologi hurdle dengan kombinasi perlakuan penambahan ekstrak kunyit 3% dan penyimpanan suhu dingin mulai mengalami kerusakan pada penyimpanan hari ke 6. Indikator kerusakan yang terjadi pada semua perlakuan mie basah adalah tumbuhnya jamur berwarna hitam dan bau yang tidak sedap pada mie basah.

Total Mikroba

Pertumbuhan mikroba dalam bahan pangan merupakan indikator terjadinya kerusakan bahan. Insersi hurdle dengan penambahan ekstrak kunyit 3% dan penyimpanan dingin mampu menghambat pertumbuhan mikrobia, sehingga total mikroba mie basah yang tumbuh lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan tanpa insersi *hurdle technology* (**Gambar 1**).



Gambar 1. Total mikroba mie basah hasil insersi kombinasi perlakuan penambahan ekstrak kunyit 3% dan suhu dingin (K+D) dan kontrol (K) selama penyimpanan

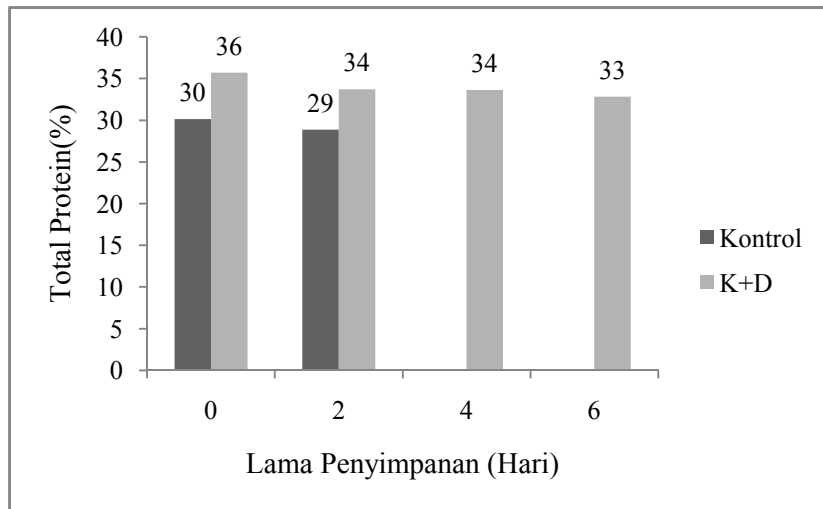
Gambar 1 menunjukkan bahwa kombinasi senyawa antimikroba kunyit (kurkumin) dan suhu dingin memberikan efek sinergis dalam penghambatan pertumbuhan mikrobia, sebaliknya suhu ruang mampu memicu pertumbuhan mikrobia. Mie basah tergolong bahan makanan sangat rentan dicemari mikroba. Total mikroba semua sampel mie basah meningkat seiring dengan lama penyimpanan, dimana total mikroba pada mie basah hasil insersi dan tanpa insersi teknologi hurdle masing-masing meningkat dari 5,05 menjadi 5,33 siklus log cfu/g (pada hari ke 6), dan 5,31 menjadi 5,38 siklus log cfu/g (pada hari ke 2).

Keberadaan senyawa kurkumin, terbukti mampu menekan pertumbuhan mikroba. Efek penghambatan tersebut

menjadi lebih kuat dengan kombinasi penyimpanan suhu dingin. Penggunaan suhu dingin menyebabkan pertumbuhan mikroba menjadi tidak optimal, sehingga total mikroba mengalami penurunan. Setiap mikrobia memiliki suhu pertumbuhan optimal tertentu. Pada kondisi suhu ruang sel mikroba lebih aktif melakukan aktivitas metabolisme sehingga pertumbuhannya lebih cepat.

Total Protein

Perubahan kadar protein menjadi salah satu indikator terjadinya kerusakan bahan pangan. Total protein mie basah baik hasil insersi maupun tanpa insersi teknologi hurdle cenderung sedikit mengalami penurunan selama penyimpanan (**Gambar 2**).



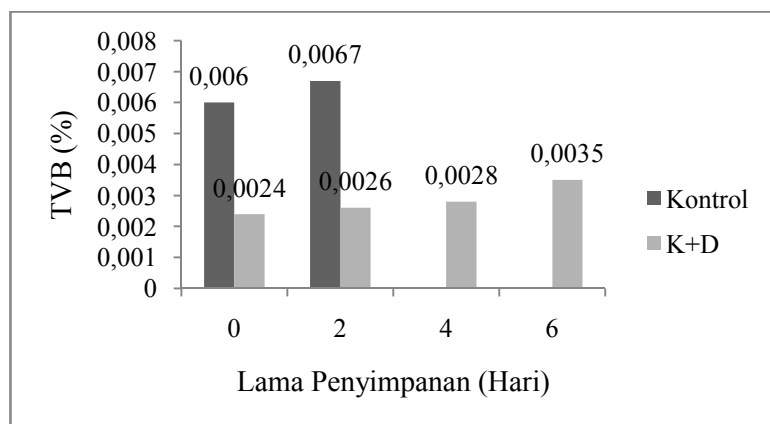
Gambar 2. Total protein mie basah hasil insersi kombinasi perlakuan penambahan ekstrak kunyit 3% dan suhu dingin (K+D) dan kontrol (K) selama penyimpanan

Penurunan kadar protein mie basah diakibatkan adanya degradasi senyawa protein oleh aktivitas mikrobial, terutama bakteri, dan ada keterkaitan dengan total mikroba yang terdapat dalam kedua jenis sampel mie basah. Total protein pada mie basah tanpa insersi hurdle lebih rendah dibanding dengan hasil perlakuan penambahan ekstrak kunyit 3%, yang mengandung kurkumin. Kurkumin mampu menghambat pertumbuhan bakteri, sehingga degradasi protein dapat lebih dicegah. Hal ini sesuai dengan pendapat

Rukmana (1994) bahwa kurkumin dapat menghambat metabolisme mikroba dengan cara merusak membran sitoplasma dan mendenaturasi protein sel mikroba tersebut.

Total Volatile Base (TVB)

Nilai TVB berbanding lurus dengan tingkat kerusakan produk pangan termasuk mie basah, dan cenderung meningkat seiring dengan lama penyimpanan produk (Gambar 3).

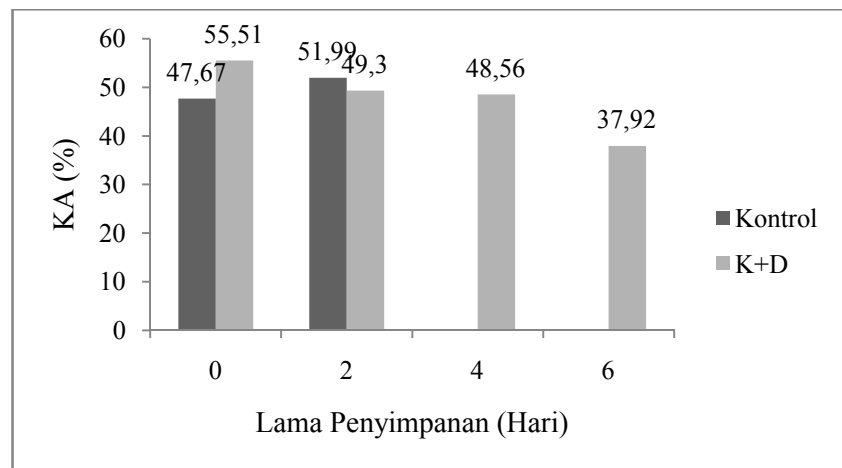


Gambar 3. Nilai TVB mie basah hasil insersi kombinasi perlakuan penambahan ekstrak kunyit 3% dan suhu dingin (K+D) dan kontrol (K) selama penyimpanan

Peningkatan nilai TVB diduga akibat pembentukan senyawa basa volatil hasil degradasi protein oleh bakteri. Inseri teknologi hurdle dengan penambahan ekstrak kunyit 3% dan penyimpanan suhu dingin pada produksi mie basah mampu menghambat pembentukan senyawa basa bersifat volatil. Adanya kurkumin mampu mencegah pertumbuhan mikroba, sehingga degradasi senyawa protein menjadi basa volatil lebih sedikit.

Kadar Air

Mikroba dapat tumbuh dengan baik bila ketersediaan air tercukupi, dan kadar air sering menjadi parameter mutu bahan pangan. Inseri teknologi hurdle dengan penambahan ekstrak kunyit 3% dan suhu dingin cenderung meningkatkan kadar air mie basah (55,51%) dibandingkan dengan mie basah tanpa inseri teknologi hurdle (47,67%) (**Gambar 4**).

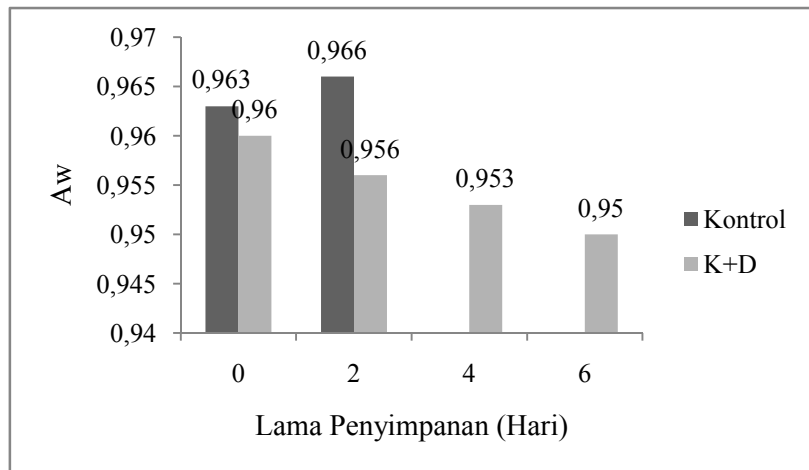


Gambar 4. Kadar air mie basah hasil inseri kombinasi perlakuan penambahan ekstrak kunyit 3% dan suhu dingin (K+D) dan kontrol (K) selama penyimpanan

Selama penyimpanan kadar air mie basah hasil inseri hurdle cenderung menurun, kondisi sebaliknya untuk sampel tanpa inseri hurdle. Penurunan kadar air itu disebabkan oleh pengikatan molekul air oleh senyawa aktif dari kunyit, sehingga semakin sedikit molekul air bebas yang tersedia. Tinggi rendahnya kadar air dalam mie basah berhubungan erat dengan ikatan silang dari polipeptida pembentuk gel. Bila gaya tarik menarik antar polipeptida meningkat, maka gel cenderung menyusut dan air akan dilepaskan.

Aktivitas Air

Aktivitas air berkaitan dengan kebutuhan air atau hubungan air dengan mikrobia dan aktivitas enzim. Seperti yang dinyatakan Purnomo (1995) ada hubungan yang erat antara kadar air dan aktivitas air dalam bahan pangan terhadap daya awetnya. Inseri teknologi hurdle dengan penambahan ekstrak kunyit cenderung menghasilkan mie basah dengan nilai Aw yang tidak berbeda, dengan nilai 0,963 dan 0,960 (**Gambar 5**).



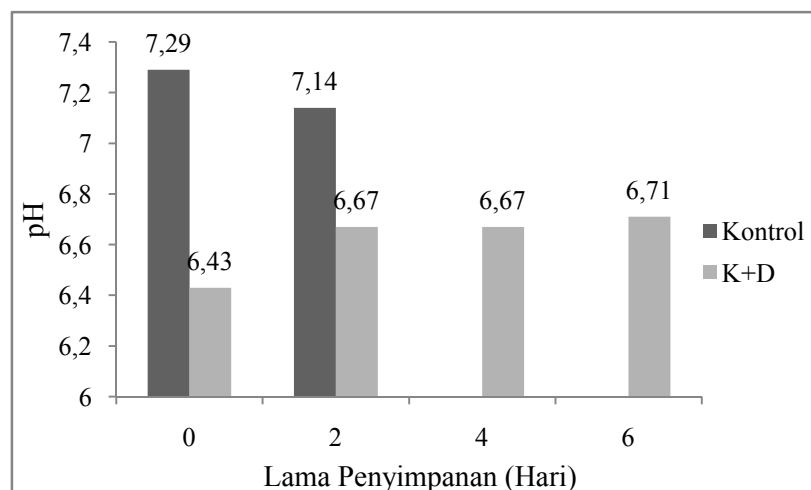
Gambar 5. Aktivitas air (A_w) mie basah hasil insersi kombinasi perlakuan penambahan ekstrak kunyit 3% dan suhu dingin (K+D) dan kontrol (K) selama penyimpanan

Komposisi bahan baku pembuatan mie basah adalah sama, yaitu terigu, sehingga membentuk gel dengan struktur jaringan tiga dimensi yang hampir sama. Akibatnya kemampuan menyerap molekul air juga hampir sama. Namun ada korelasi antara kadar air dan aktivitas air, dimana aktivitas air suatu bahan antara lain ditentukan oleh kadar air dari bahan tersebut. Semakin kecil kadar air suatu bahan, maka A_w nya semakin kecil. Dan potensi bakteri untuk dapat tumbuh dengan

baik sangat tinggi pada kedua sampel mie itu.

Nilai pH

Perubahan pH bisa menjadi indikator kerusakan bahan pangan. Peningkatan dan penurunan pH terjadi akibat dekomposisi bahan organik produk. Insersi teknologi hurdle dengan penambahan ekstrak kunyit 3% dan penyimpanan dingin cenderung menjaga stabilitas pH mie basah selama penyimpanan (**Gambar 6**).



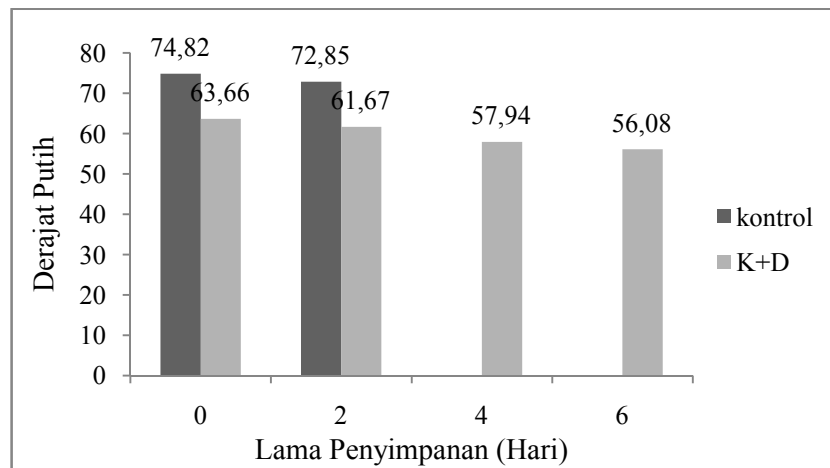
Gambar 6. Nilai pH mie basah hasil insersi kombinasi perlakuan penambahan ekstrak kunyit 3% dan penyimpanan dingin (K+D) dan kontrol (K) selama penyimpanan

Pada hari ke-0 mie basah hasil insersi teknologi hurdle memiliki nilai pH yang lebih rendah dibanding nilai pH mie kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kunyit memiliki nilai pH yang lebih rendah sehingga dapat menurunkan nilai pH mie basah ketika dicampur. Pada awal penyimpanan hingga lama penyimpanan 2 hari terjadi penurunan nilai pH pada mie basah tanpa insersi teknologi hurdle, kondisi sebaliknya terjadi pada mie basah hasil insersi teknologi hurdle, dimana nilai pH sedikit meningkat kemudian cenderung lebih stabil selama penyimpanan. Senyawa

bioaktif dalam ekstrak kunyit diduga dapat menghambat aktivitas mikroba selama penyimpanan sehingga relatif mampu menjaga kestabilan kondisi mie basah.

Warna

Perlakuan penambahan ekstrak kunyit menurunkan kecerahan (derajat putih) mie basah (74,82) dibandingkan tanpa insersi *hurdle technology* (63,66). Kandungan kurkumin yang berwarna kuning pada kunyit mengakibatkan derajat putih mie basah menurun (**Gambar 7**).



Gambar 7. Derajat putih mie basah hasil insersi kombinasi perlakuan penambahan ekstrak kunyit 3% dan suhu dingin (K+D) dan kontrol (K) selama penyimpanan

Semakin lama penyimpanan baik pada perlakuan kontrol dan perlakuan penambahan ekstrak kunyit 3% dan penyimpanan suhu dingin meningkatkan penurunan derajat putih mie basah. Pertumbuhan kontaminan jamur merupakan salah satu penyebab penurunan derajat putih. Selain itu, terjadinya retrogradasi pati yang menyebabkan volume mie basah menurun dan intensitas warna mie meningkat, akibatnya terjadi penurunan derajat putih pada mie basah hasil perlakuan penambahan ekstrak kunyit 3% dan penyimpanan suhu dingin.

Analisis Kelayakan Usaha

Uji kelayakan secara ekonomis dari insersi teknologi hurdle untuk pengolahan mie basah skala industri rumah tangga dilakukan dengan menggunakan metode B/C ratio. Data nilai ekonomi yang digunakan adalah perbandingan hasil penjualan/pendapatan dan pengeluaran untuk produksi mie basah sebelum dilakukan insersi dengan setelah insersi teknologi hurdle. Suatu usaha dikatakan untung jika nilai B/C rasionya lebih besar dari 1.

Insersi teknologi *hurdle* dengan penambahan ekstrak kunyit 3% dan penyimpanan suhu dingin menghasilkan nilai B/C ratio sebesar 1,002, dengan

BEP sebesar Rp. 8400,- / kg dan menghasilkan laba sebesar Rp. 333,453,- /kg untuk produktivitas 20 kg per hari, yang sedikit lebih besar dibandingkan dengan nilai B/C ratio sebelum insersi hurdle (1,0002), dengan BEP sebesar Rp 10.125,-/ kg dan menghasilkan laba sebesar Rp. 172,03,- /kg dengan produktivitas 10 kg per hari.

KESIMPULAN

Insersi *hurdle technology* termodifikasi dengan penambahan ekstrak kunyit 3% dan penyimpanan dingin pada pengolahan mie basah dapat meningkatkan daya tahan menjadi 96 jam disbanding 48 jam pada mie basah kontrol (tanpa insersi). Adapun mutu mie basah hasil insersi *hurdle technology* termodifikasi sebagai berikut : total mikroba 5,05 siklus log cfu/g, total protein 36%, TVB 0,0024%, kadar air 55,51%, Aw 0,96, pH 6,67, dan whiteness 64. Selain itu, *hurdle technology* termodifikasi secara ekonomi layak untuk dikembangkan (B/C ratio =1,002 > 1).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DP2M) DIKTI melalui Program Hibah Bersaing XVI tahun 2010 yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono A, Fardiaz, Puspitasari, Sedarnawati, dan Budiyo (1989). *Petunjuk Laboratorium Analisa Pangan*, Bogor, Institut Pertanian Bogor.
- Astawan M (2000). *Membuat Mi dan Bihun*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- BPOM-RI (2005). *Tindakan Pemakaian Ilegal Formalin untuk Pangan*. Republika Online: <http://www.republika.co.id>. Tanggal akses 2 September 2010
- Cahyadi W (2006). *Analisis & Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Fardiaz S (1993). *Analisis Mikrobiologi Pangan*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Rukmana R (1994). *Kunyit*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sorensen LB (2000). *Description of Hurdles*, Food Control Laboratory, Danish Veterinary Service, Denmark.
- Subagio A and Morita N (1997). *Changes in Carotenoids and Their Fatty Acid Esters in Banana Peel during Ripening*. *Food Sci. Technol.*3 (3), 264-268.
- Sudarmadji S, Haryono B dan Sukardi. (1997). *Analisa Bahan Makanan dan Hasil Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Tamtarini dan Giyarto. (2009). *Rekayasa Proses Pengolahan Produk Pangan Basah-Semi Basah Berbasis Hurdle Technology (Studi Kombinasi Perlakuan Fisik dan Bahan Pengawet Alami terhadap Performa dan Daya Simpan Produk)*. Tidak Diterbitkan. Laporan Penelitian Hibah Bersaing XV Tahun Kedua. Lembaga Penelitian Universitas Jember. Jember.
- Witono Y, Giyarto dan Tamtarini (2008). *Rekayasa Proses Pengolahan Produk Pangan Basah-Semi Basah Berbasis Hurdle Technology (Studi Kombinasi Perlakuan Fisik*

dan Bahan Pengawet Alami terhadap Performa dan Daya Simpan Produk). Tidak Diterbitkan. Laporan Penelitian

Hibah Bersaing XIV Tahun Pertama. Lembaga Penelitian Universitas Jember. Jember.