

## **PENGGUNAAN PROPOLIS PEREKAT LEBAH (*Apis mellifera ligustica*) SEBAGAI PELAPIS TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN MIKROBIOLOGIS KEJU GOUDA**

*Physical, Chemical and Microbial Characteristic of Gouda Cheese Using  
Propolis (*Apis mellifera Ligustica*) as Coating Material*

Lilik Eka Radiati<sup>1</sup>, Muhammad Junus<sup>2</sup> dan Khotibul Umam Al Awaly<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

<sup>2</sup>Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

Diterima 3 Februari 2010; diterima pasca revisi 11 Juli 2011  
Layak diterbitkan 1 Agustus 2011

### **ABSTRACT**

*Gouda cheeses were coated with different coating materials consist of pliol, beeswax, and beeswax containing different concentration of propolis by 0,2, 0,4 and 0,8% and stored during ripening at 10°C period. The result showed that no different of moisture, fat and protein content, hardness, pH value of cheese products. The hydrolysis process at maturity caused decreasing of pH value. Added propolis in the coating material could inhibited mould and yeast growth significantly.*

**Key words:** *Gouda Cheese, propolis, edible coating*

### **PENDAHULUAN**

Propolis yang dihasilkan oleh lebah madu bersengat mengandung 55% resin dan minyak atsiri, 30% lilin lebah, 10% minyak ester dan 5% pollen. Propolis bagi koloni lebah digunakan untuk menguatkan sarang dan melindunginya dari penyakit. Propolis kaya akan mineral (Cu, Fe, Mg dan Zn), vitamin C, vitamin E, pro vitamin A dan vitamin B kompleks. Selain mengandung asam amino dan lemak, juga mengandung senyawa fenol heterogenik. Senyawa fenol heterogenik yang terkandung dalam

propolis terdiri atas flavonoid, fenilpropanoid dan asam fenol yang berfungsi sebagai antioksidan, antimikroba antikanker dan antiinflamasi (Gojmerac, 1980). Kemampuan senyawa fenolik sebagai antimikroba dapat membunuh *Trychophyto rubrum* (penyakit kulit), membunuh 20 strain *Staphylococcus sp*, 10 strain *Streptococcus*, 10 strain *Escherichia coli* dan *Candida albican* (Nychas, 1995).

Salah satu pemanfaatan perekat lebah propolis dalam pengolahan susu adalah sebagai pelapis *edible* produk keju (Kabilafakas, 2001), yaitu untuk

mencegah kerusakan keju oleh kapang maupun khamir. Kerusakan keju oleh kapang mengakibatkan keju berbau tengik, sedangkan kerusakan keju oleh khamir dapat menghasilkan produk dengan rasa “yeasty”. Pertumbuhan khamir akan menunjukkan sifat perubahan flavor pada keju jika jumlah sel khamir mencapai  $10^6$  sel/g keju (Caric and Kalab, 1996). Walaupun kerusakan oleh khamir tidak menimbulkan resiko kesehatan namun dapat mengakibatkan penolakan pada produk, hal ini dikarenakan pertumbuhan mikroba tersebut dapat mengakibatkan perubahan warna, tekstur dan flavor pada keju. Kerusakan keju cheddar dalam pengemas vakum oleh mikroba memberikan cacat bintik-bintik pada permukaan keju yang disebabkan oleh *Cladosporium cladosporide*, *C. herbarum*, *P. commune*, *P. glabrum* dan *Phoma sp* (Craen *et al.*, 2001).

Penggunaan formulasi lilin lebah dengan propolis sebagai pelapis dapat membentuk polimer, aman dikonsumsi menurut kriteria GRAS dan dapat meningkatkan fungsional lilin. Sifat yang penting adalah mampu melindungi produk dari kontaminasi (Chen *et al.*, 1998; Krochta and De Mulder-Johnston, 1997).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pelapis lilin dengan formulasi propolis terhadap kualitas kimia, fisik dan mikrobiologis keju Gouda.

## MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan adalah keju Gouda, prosedur pembuatan (Radiati, 1992<sup>a</sup> dan Radiati, 1992<sup>b</sup>), lilin lebah dan propolis ekstrak etanol yang telah dipisahkan dengan pelarutnya (Radiati dan Trisnawati, 2003) dan bahan kimia

yang terkait dengan metoda analisis (AOAC, 1995).

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan dengan 3 kali ulangan: 1) Menentukan formulasi perekat lebah dengan komponen propolis sebagai bahan pelapis (*edible coating*) dalam pengolahan keju. Formulasi pelapis dirancang dengan menentukan konsentrasi propolis (Lilin ditambah Propolis : 0,2 (F1) ; 0,4 (F2); 0,8 % (F3), berdasarkan konsentrasi optimum penghambatan terhadap mikroba (Radiati dan Trisnawati, 2003). Sebagai pembanding digunakan pliol (nama dagang bahan pelapis dari turunan asetat). (2) Menentukan stabililas keju dengan melihat perubahan fisik, kimia dan kandungan mikroba (Carson, and Riley, 1995) selama proses pemasakan (*maturity*) dilakukan pada suhu 10°C selama 3 bulan. Analisis proksimat (AOAC, 1995), Analisis total mikroba khamir dan kapang dilakukan metoda pemupukan pada agar cawan. Penghitungan total kapang, diperlakukan terlebih dahulu dengan proses tripsinasi pada kapang untuk memperoleh nilai satuan ( $cfu/cm^2$ ) (Radiati dan Hartono, 2003).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Propolis

Ekstraksi propolis dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut hidrofil seperti aseton, etanol maupun isopropanol (Radiati dan Trisnawati, 2003). Ekstaksi propolis dengan pelarut etanol dan karakteristik propolis disajikan pada Tabel 1. Ekstrak propolis yang telah dipisahkan dengan pelarut etanol selanjutnya digunakan sebagai antimikroba dalam formulasi pelapis keju Gouda.

Tabel 1. Komposisi Kimia Ekstrak Propolis dengan Pelarut Etanol

Komponen	Kandungan
Rendemen (%)	1,70 ± 0,30
Lemak (%)	28,61 ± 5,78
Protein (%)	0,50 ± 0,01
Vitamin C (mg/100g)	54,70 ± 8,62
Kadar abu (%)	0,26 ± 0,24
Mineral Cu (mg/kg)	5,32 ± 0,60
Mineral Mn (mg/kg)	3,00 ± 0,39
Mineral Fe (mg/kg)	3,56 ± 0,39
Total Fenol % b/b ekstrak	3,64 ± 0,23

### Karakterisasi Keju Gouda

Proses pembuatan keju diawali dengan pasteurisasi, inokulasi starter dan penambahan enzim renin untuk membentuk dadih (*curd*), diteruskan pemisahan whey dengan dadih, penirisan, pengepresan, penggaraman dan pemeraman. Keju Gouda yang diproduksi mempunyai karakteristik keju keras dan komposisi kimia seperti pada Tabel 2. Penggunaan renin 25 mL per 100 L susu dan penambahan 0,1-0,2% starter campuran *Streptococcus lactis* dan *Lactobacillus casei* (3:1), dapat menghasilkan keju dengan tekstur dan aroma yang baik.

Tabel 2. Komposisi bahan baku keju Gouda sebelum pemeraman

Komposisi/karakteristik keju	Kandungan (%)
Kadar air	46,33 ± 0,48
Kadar lemak	32,84 ± 2,10
Kadar protein	27,00 ± 0,51
Total asam titrasi	1,61 ± 1,50
Nilai pH	5,60 ± 0,41
Kekerasan (gram/mm <sup>2</sup> )	23,55 ± 2,00
Kekuatan gel (gram)	471,00 ± 4,00
Nilai penerimaan umum	5,35 ± 0,19

Karakteristik kimia dan fisik keju Gouda selama pemeraman dipengaruhi oleh integritas struktur komponen keju yaitu lemak, kadar air, garam, laktosa,

enzim dan bakteri yang terperangkap dalam matrik keju. Selama proses pemasakan akan mengakibatkan proses hidrolisis berlanjut, sehingga dimungkinkan akan memberikan perubahan pada komposisi kimia dan sifat fisik serta perubahan flavor. Perubahan yang tidak diinginkan pada keju terutama disebabkan oleh kontaminasi kapang dan khamir, yang mengakibatkan flavor yang tidak disukai. Salah satu teknik untuk menekan perubahan yang tidak diinginkan adalah dengan memberikan pelapis pada keju.

Pelapisan pada permukaan keju dapat dilakukan jika permukaan tidak basah. Hal ini memerlukan pemeraman awal selama 1-2 hari pada suhu 15°C. Pada kondisi ini permukaan keju sangat kristis terhadap resiko kontaminan. Teknik pelapisan tanpa komponen bioaktif yang berperan sebagai antimikroba akan mengakibatkan mikroba kontaminan dapat berkembang dibawah permukaan pelapis keju, oleh karena itu formulasi pelapis keju dengan penambahan antimikroba dapat mengurangi kerusakan keju selama pematangan dan pemasakan.

### Karakteristik Keju Gouda dengan Pelapis Lilin yang Mengandung Propolis

Lilin lebah merupakan turunan petroleum yang mengandung asam lemak rantai panjang dan kandungan bahan lainnya yang sangat dipengaruhi oleh asal tanaman dimana lebah pekerja mencari makan. Lilin lebah sangat berbeda dengan lilin yang disadap dari tanaman, hal ini karena lebah pekerja mengolah lilin tanaman dengan 8 macam glandula yang ada didalam perut lebah yang dicampur saliva dan enzim, sehingga dihasilkan lilin yang lembut dan elastis. Lilin lebah

mempunyai warna kekuningan, mengeras pada suhu ruang dan getas pada suhu dibawah 7°C, sifat kembali menjadi lunak pada suhu 35°C, densitas 0,09, titik lelehnya pada suhu 60-65°C. Sebagai pelapis, lilin lebah mempunyai sifat plastisitas tinggi dibawah suhu 32°C, tidak larut air dan tahan asam sehingga cocok untuk pelapis keju yang mempunyai pH 5,00. Penambahan propolis kedalam lilin tidak ada kesulitan karena mempunyai kemampuan emulsi, dan warna stabil tidak ada perubahan selama penyimpanan.

Pelapis keju pada percobaan ini digunakan beberapa formulasi bahan

pelapis, yaitu pliol, lilin, lilin yang mengandung propolis yang diformulasikan dalam F1: 0,2; F2: 0,4 dan F3: 0,8 persen. Karakteristik keju yang dihasilkan seperti pada Tabel 3. Penggunaan propolis dalam pelapis menghasilkan keju dengan kandungan air yang hampir sama. Hal ini disebabkan karena kemampuan lilin lebah merupakan mono fungsional alkohol (C<sub>24</sub>-C<sub>34</sub>), hidrokarbon C<sub>25</sub>-C<sub>33</sub> dan asam lemak rantai panjang C<sub>24</sub>-C<sub>34</sub> sehingga mempunyai sifat yang plastis.

Tabel 3. Komposisi Kimia Keju Gouda dengan Pelapis Lilin Mengandung Propolis

Perlakuan Pelapisan	Komposisi				
	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Nilai pH	Kekerasan (gr/mm <sup>2</sup> )
Pliol	42,68 ± 0,51	27,05 ± 0,12	32,43 ± 0,38	5,40 ± 0,14	23,82 ± 0,20
Lilin	42,65 ± 0,57	27,17 ± 0,19	32,47 ± 0,30	5,44 ± 0,22	23,79 ± 0,27
F1	42,71 ± 0,33	27,23 ± 0,18	32,50 ± 0,33	5,36 ± 0,20	23,79 ± 0,19
F2	42,83 ± 0,31	27,19 ± 0,22	32,58 ± 0,19	5,37 ± 0,23	23,77 ± 0,16
F3	42,56 ± 0,54	27,29 ± 0,21	32,31 ± 0,22	5,45 ± 0,22	23,71 ± 0,16

Penambahan propolis dalam lilin dapat meningkatkan kohesivitas dan fleksibilitas pelapis karena propolis merupakan senyawa fenolik yang mempunyai gugus hidrofil dan hidrofobik. Kohesivitas dan fleksibilitas ini dikarenakan polaritas rendah dan kemampuan lilin berinteraksi dengan resin sehingga film yang terbentuk tidak mudah patah, akibatnya jaringan matrik yang dibentuk tetap utuh dan mampu menahan kandungan air dalam produk. Kandungan lemak dan protein keju selama proses pemeraman pada penggunaan pelapis pliol, lilin dan penambahan propolis tidak

menunjukkan perbedaan, walaupun demikian nilai pH keju cenderung mengalami penurunan selama proses pematangan penurunan nilai pH dan peningkatan kekerasan. Penurunan nilai pH menandakan bahwa proses hidrolisis dapat berjalan terus sehingga sisa laktosa yang terperangkap masih dimanfaatkan oleh mikroba starter sebagai menghasilkan pH yang lebih rendah. Penurunan nilai pH juga disebabkan dalam proses hidrolisis protein selama pematangan. Secara analisis proksimat penggunaan lilin dan propolis dapat menunjukkan kemampuan menekan penguapan.

### Kualitas Mikrobiologis Keju Gouda

Profil kualitas mikrobiologis keju Gouda, dilihat dari total kapang dan khamir pada permukaan keju selama proses pematangan Tabel 4 dan 5. Kadar air keju rata-rata 42%, dengan nilai pH 5,1 memungkinkan mikroba kapang dan khamir dapat tumbuh. Pada pematangan keju selama 0-2 bulan belum diketahui adanya pertumbuhan mikroba,

tetapi pada pemasakan 3 bulan menunjukkan adanya pertumbuhan kapang dan khamir. Penggunaan lilin dengan penambahan propolis sebagai pelapis keju terlihat dapat menghambat pertumbuhan mikroba.

Tabel 4. Total Kapang (cfu/100 cm<sup>2</sup>) pada Permukaan Keju Gouda selama Pematangan

Perlakuan Pelapisan	Lama Waktu				Standar deviasi
	Pemasakan (15°C)	Pematangan (10°C)			
		1 Bulan	2 Bulan	3 Bulan	
Kontrol	15 x 10	4,5 x 10 <sup>2</sup>	10 x 10 <sup>6</sup>	10 x 10 <sup>7</sup>	
Pliol	-	-	-	-	-
Lilin	-	-	-	5 x 10	-
F1	-	-	-	<10	-
F2	-	-	-	-	-
F3	-	-	-	-	-
Rata-rata dan standar deviasi	-	-	-	-	-

Kontrol: Keju tanpa pelapisan, (-) tidak ada pertumbuhan

Tabel 5. Total Khamir (cfu/100 cm<sup>2</sup>) pada Permukaan Keju Gouda selama Pematangan

Perlakuan Pelapisan	Lama Waktu				Standar Deviasi
	Pemasakan (15°C)	Pematangan (10°C)			
		1 Bulan	2 Bulan	3 Bulan	
Kontrol	3,3 x 10 <sup>2</sup>	1,9 x 10 <sup>3</sup>	3,3 x 10 <sup>4</sup>	9,0 x 10 <sup>6</sup>	-
Pliol	-	-	-	-	-
Lilin	-	-	-	1,9 x 10	-
F1	-	-	-	<10	-
F2	-	-	-	< 10	-
F3	-	-	-	-	-
Rata-rata dan standar deviasi	-	-	-	-	-

Kontrol: Keju tanpa pelapisan, (-) tidak ada pertumbuhan

Hal ini disebabkan senyawa fenolik sebagai komponen bioaktif pada matrik lilin masih dapat berinteraksi dengan mikroba dan mampu menghambat pertumbuhan mikroba, dengan mekanisme interaksi dengan komponen hidrofil dan hidrofobik pada mikroba sehingga

mengganggu permeabilitas sel (Capasso, Evidente, Schivo, Orru, Marcialis and Cristinzio. 1995;. Radiati, 2002).

Khamir dan kapang relatif resisten terhadap tekanan osmotik, khamir bersifat fakultatif, yang artinya jika ada khamir yang mengkontaminasi sebelum

pelapisan maka khamir dapat hidup dipermukaan keju tetapi dibawah bahan pelapis. Sedangkan kapang adalah mikroba aerob, kontaminasi keju dengan kapang akan mengakibatkan adanya miselium pada permukaan keju. Adanya konsentrasi senyawa antimikroba propolis yang cukup, dapat mengoptimalisasi matrik pelapisan untuk penghambatan pertumbuhan kapang dan khamir. Penambahan 0,8 persen propolis kedalam lilin mempunyai aktivitas penghambatan sama dengan pliol.

Keju merupakan produk olahan susu dengan kadar garam tinggi, selain memberikan cita rasa juga dapat sebagai penghambat pertumbuhan mikroba, karena garam dapat meningkatkan tekanan osmotik dan menurunkan Aw produk. Aktivitas penghambatan mikroba pada permukaan keju merupakan barikade penghambatan dari propolis, kondisi garam tinggi dan Aw rendah, proses pematangan berjalan dengan baik sehingga dihasilkan keju yang lebih stabil dengan flavor yang normal.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Pemasakan keju Gouda pada suhu 10°C dengan menggunakan pelapis pliol, lilin lebah, dan lilin lebah dengan 0,2, 0,4 dan 0,8% propolis tidak mempengaruhi kadar air, lemak, protein, nilai pH dan kekerasan keju, namun perubahan kadar air, nilai pH dan kekerasan terlihat ada perubahan selama proses pemasakan. Penurunan nilai pH disebabkan hidrolisis laktosa dan protein yang berlanjut selama pematangan. Adanya propolis dalam pelapis lilin dapat menekan pertumbuhan kapang dan khamir dengan nyata.

Penambahan propolis dalam lilin dapat ditingkatkan agar aktivitas

antimikroba semakin efektif untuk menghambat kapang dan khamir dengan konsentrasi dua kali nilai MIC propolis terhadap mikroba secara umum.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Diucapkan terimakasih kepada Pemerintah Kab. Malang, yang telah memberikan ijin untuk menggunakan fasilitas yang ada di Industri Keju Kemal Malang.

### DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. *Methods of Analysis*. 5<sup>th</sup> eds. AOAC. Washington, DC.
- Capasso R, A. Evidente, L. Schivo, G. Orru, M.A. Marcialis and G. Cristinzio. 1995. Antibacterial polyphenols from olive oil mill waste waters. *J. Appl. Bacteriol.*, 79: 393-398.
- Caric, M. and M. Kalab. 1996. Processed cheese products. In Fox, P. F. *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*. 2 Edn. Vol. 2. Chapman & Hall. London.
- Carson, C. F. and T.V. Riley. 1995. Antimicrobial activity of the major components of the essential oil of *Melaleuca alternifolia*. *J. Appl. Bacteriol.*, 78 (3): 264-269.
- Chen, M. Catherine J. and D. Donely, 1998. Edible and bioedible film. *J. Food Sci.*, 2 (3): 134-176.
- Craen, H. M., Broome, M.C., Chandler, R.E. and Jansen, N. 2001. Dairy products. In. Moir, C.J., Kabilafakas, C.A., Arnold, G. Cox, B.M. , Hockibg A.D. and

- Jenson, I. Eds. Spoilage of Processed Foods, Cause and Diagnosis. AIFST, Inc, NSW.
- Gojmerac, W.L. 1980. Bees, Beekeeping, Honey and Pollination. Avi Publishing company. Inc. Westport. Connecticut University of Wisconsin. Madison. Wisconsin.
- Kabilafakas, C.G. 2001. Sandwiches, edible-film and other products. In In. Moir, C.J., Kabilafakas, C.A., Arnold, G. Cox, B.M. , Hockibg A.D. and Jenson, I. Eds. Spoilage of Processed Foods, Cause and Diagnosis. AIFST, Inc, NSW.
- Krochta, J.M. and De Mulder-Johnston C. 1997. Edible and Biodegradable Polymer Films: Challenges and Opportunities, *Food Technol.*, 51(2):61-74.
- Nychas, G.J.E. 1995. Natural antimicrobials from plants. In Gould, G.W. Eds. New Methods of Food Preservation. Blackie Academic and Profesional. London.
- Radiati, L.E. 1992a. Produksi renin *Mucor pusillus* pada substrat sisa industri minyak jagung. *J. Univ. Brawijaya.*, 4 (1): 34-44.
- Radiati, L.E. 1992b. Pembuatan keju dengan renin *Mucor pusillus*. *J. Univ. Brawijaya.*, 4 (3): 35-39.
- Radiati, L.E. 2002. Mekanisme Penghambatan Virulensi Bakteri Enteropatogen Oleh Ekstrak Rimpang Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe). Disertasi IPB. Bogor.
- Radiati, L.E. dan J Trisnawati. 2003. Aktivitas Antimikroba Ekstraksi Propolis (perekat lebah) terhadap *Escherichia coli*. Skripsi. Fapet Unibraw, Malang
- Radiati, L.E., dan B. Hartono. 2003. Aktivitas Antimikroba Ekstraksi Propolis (perekat lebah) terhadap pertumbuhan khamir dan kapang. Skripsi. Fapet Unibraw, Malang