

Pengaruh Penambahan Emulsifier terhadap Mutu Sensori Roti Tawar selama Penyimpanan

The Addition of Emulsifiers Influence on the Quality of Sensory Pan Bread for Storage

Andreas Dalton¹, Sugiyono², Elvira Syamsir^{2,3}

¹Program Studi Magister Profesional Teknologi Pangan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

²Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor

³South East Asian Food and Agricultural Science and Technology Center, Institut Pertanian Bogor

Abstract. *This study was aimed to determine the effect of emulsifier addition to the quality sensory of fresh bread during storage and to determine the chosen concentration of emulsifier. The emulsifier of mono and diglycerides was added into flour along with other raw materials. The bread was processed with direct method. In this experiment, two treatments were applied, i.e. emulsifier concentration (0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5% to the weight of wheat flour) and storage at room temperature (1,2,3,4 days). Sensory tests were done each day using a scoring method with six trained panelists. Sensory parameters tested consist of external characteristics (volume, color of crust, symmetry of form, character of crust) and internal characteristics (crumb,color crumb, aroma, taste, texture, and chewing). The results of the research showed that the emulsifier did not affect significant external quality of pan bread. but emulsifier could improve significant the quality of sensory pan bread (texture and mastication). During storage there were decreases in the internal quality in all pan bread, but pan bread with the addition of emulsifiers had a better quality than pan bread without emulsifiers. The addition of emulsifier could not reduce staling. The chosen concentration of emulsifier was 0.1% of wheat flour.*

Keywords: *emulsifier, pan bread, staling*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan emulsifier terhadap mutu sensori roti tawar selama penyimpanan dan menentukan konsentrasi emulsifier yang terpilih. Emulsifier mono dan digliserida ditambahkan ke dalam tepung beserta bahan baku lainnya. Pembuatan roti tawar dilakukan dengan metode langsung. Pada penelitian ini diterapkan dua perlakuan yaitu konsentrasi emulsifier (0.1; 0.2; 0.3; 0.4; 0.5% terhadap berat terigu) dan penyimpanan pada suhu ruang (1, 2, 3, 4 hari). Setiap hari dilakukan pengujian sensori dengan metode skoring menggunakan panelis terlatih sebanyak enam orang. Parameter sensori yang diuji terdiri dari karakteristik eksternal (volume, warna remah, kesimetrisan bentuk, karakter kulit) dan karakteristik internal (sifat remah, warna remah, aroma, rasa, tekstur, pengunyahan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan emulsifier tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap karakteristik eksternal roti tawar, tetapi memberikan peningkatan yang nyata terhadap mutu karakteristik internal tekstur dan pengunyahan. Selama masa penyimpanan terjadi penurunan mutu karakteristik internal pada semua roti tawar, tetapi roti tawar dengan penambahan emulsifier mempunyai mutu yang lebih baik dari pada roti tawar tanpa emulsifier. Penambahan emulsifier tidak dapat menahan laju staling yang terjadi. Konsentrasi terpilih penambahan emulsifier pada 0.1% dari tepung terigu.

Kata kunci: emulsifier, roti tawar, staling

Aplikasi Praktis: Hasil penelitian ini memberikan informasi mengenai karakteristik eksternal dan internal roti tawar dengan penambahan emulsifier selama penyimpanan yang dapat digunakan untuk menentukan mutu dari roti tawar. Data-data yang diperoleh dapat menjadi rekomendasi penentuan mutu roti tawar dengan penambahan emulsifier bagi industri pembuat roti tawar.

PENDAHULUAN

Roti merupakan salah satu produk dari produk pangan yang dipanggang dan dikonsumsi oleh seluruh masyarakat di semua penjuru dunia dalam jumlah banyak (Ofosu *et al.* 2009). Banyak masyarakat Indonesia yang mulai mengkonsumsi roti dan menjadikannya

sebagai kebiasaan terutama untuk makan pagi (Widodo *et al.* 2014). Secara umum roti terdiri dari dua macam, yaitu roti tawar dan roti manis. Perbedaan kedua jenis roti tersebut terletak pada penggunaan gula. Roti tawar menggunakan gula di bawah 10% sedangkan roti manis menggunakan gula di atas 20% (Mudjajanto dan Yulianti, 2008).

Roti umumnya dikonsumsi dalam bentuk *fresh*

bread. *Fresh bread* ini memiliki ciri-ciri penampakan *crust* coklat keemasan, aroma panggang yang menyenangkan, karakteristik *slicing* yang baik, tekstur *crumb* yang lembut dan elastik, dan *mouthfeel* yang lembut (Rozylo dan Laskowski 2011). Produk *fresh bakery* ini memiliki umur simpan yang relatif pendek selama penyimpanan. Hal ini dikarenakan terjadi perubahan fisik, kimia, dan biologi. Kerusakan tersebut mempengaruhi tekstur, aroma, rasa, karakter remah, elastisitas (Babay 2013).

Kerusakan secara kimia fisika pada produk yang dikenal dengan *staling* (Selomulyo dan Zhou 2007). Seiring dengan berjalanya waktu mutu roti mengalami penurunan *freshness* dan *crispiness* secara perlahan-lahan, sementara *crumb firmness* dan kekerasan meningkat sehingga remah roti tawar menjadi mudah terkelupas, kering dan kasar (Najafabadi *et al.* 2014), proses inilah yang disebut dengan *staling*, yang mana mengakibatkan kerugian baik bagi produsen maupun konsumen (Debonne *et al.* 2017).

Berbagai cara telah dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut dengan menambahkan bahan tambahan ke dalam produk agar dapat mencegah *staling* dan memperpanjang umur simpan (Moayedellaie *et al.* 2009). Salah satu bahan tambahan yang digunakan adalah emulsifier. Dengan penambahan emulsifier dapat meningkatkan mutu roti yang dihasilkan (Santoni 2009). Emulsifier merupakan zat yang sanggup menyatukan dua zat yang biasanya tidak dapat bersatu (Koswara 2009). Zat ini dapat memperkuat jaringan gluten sehingga kemampuan gluten untuk menerima gas CO₂ menjadi lebih kuat dan volume roti menjadi lebih besar, tekstur yang lebih berisi, mempertinggi kemampuan zat amilosa untuk menahan kelembaban adonan sehingga roti dapat disimpan lebih lama (Rodrigues *et al.* 2012). Penggunaan emulsifier pada industri bakeri seperti roti, donat, biskuit dan kue berfungsi untuk memperbaiki kualitas roti dan karakteristik penanganan adonan (Noviar *et al.* 2015).

Ada berbagai jenis emulsifier yang memiliki fungsi yang berbeda-beda. *Sodium Stearoyl Lactylate* (SSL) memiliki fungsi untuk meningkatkan volume roti dan memperbaiki tekstur remah roti (Kohajdova *et al.* 2009). *Diacetyl Tartaric Acid Ester of Monodiglycerides* (DATEM) memiliki fungsi untuk memperbaiki tekstur remah dan kulit roti dan meningkatkan kelembutan roti (Eduardo *et al.* 2014). *Lecithin* (LC) memiliki fungsi meningkatkan volume spesifik roti dan menghasilkan remah roti yang lembut (Eduardo *et al.* 2014). *Sucrose Ester* (SE) memiliki fungsi untuk meningkatkan kelembutan *crumb*, meningkatkan volume, memperpanjang umur simpan, dan meningkatkan ketahanan terhadap *thawing*. Penambahan emulsifier jenis SSL, DATEM, LC dengan konsentrasi 0.1-0.3% dapat meningkatkan volume spesifik roti yang cukup nyata, sedangkan pada konsentrasi 0.5 % tidak menyebabkan peningkatan volume spesifik roti bahkan menyebabkan penurunan (Eduardo *et al.* 2014).

Di pasaran tersedia berbagai jenis emulsifier mono dan digliserida, tetapi tidak diketahui konsentrasi yang tepat untuk digunakan pada produk bakeri. Emulsifier

merupakan produk yang sudah umum, terutama bagi industri kelas menengah ke atas dimana kualitas produk menjadi persaingan yang utama, sedangkan pada industri menengah ke bawah mereka cenderung tidak mengetahui tentang emulsifier dan cenderung menggunakan formula standart dalam pembuatan roti (Moayedellaie *et al.* 2009). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan emulsifier jenis mono dan digliserida (exomul, merk baru di pasar dan belum diketahui konsentrasi pemakaiannya) terhadap mutu sensori roti tawar selama penyimpanan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung terigu berprotein tinggi (12-13%), air, ragi merk fermipan, garam, susu bubuk merk NZMP, lemak, gula pasir, pengembang roti merk fermipan dan emulsifier. Emulsifier yang digunakan mengandung *mono- and diglycerides* (exomul, merk baru di pasar dan belum diketahui konsentrasi pemakaiannya).

Peralatan yang diperlukan adalah pengaduk adonan (*mixer* SPAR 7MX-B, Taiwan), cetakan adonan (30x12x12 cm³), *retarder proofer* (SH-8D, Ohio), oven (Piccolo I-Q EX 3, German), pengatur waktu, termometer, loyang roti, dan timbangan.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan membuat roti tawar dengan penambahan emulsifier sesuai dengan konsentrasi yang ditentukan. Formula yang digunakan dalam pembuatan roti tawar disajikan pada Tabel 1. Penambahan emulsifier dilakukan pada konsentrasi 0% (kontrol), 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4%, dan 0.5% terhadap berat tepung terigu (0, 1, 2, 3, 4, dan 5 g/1000 g tepung terigu).

Tabel 1. Formula roti tawar dari bahan dasar tepung terigu

Bahan	Jumlah (g)
Tepung terigu	1000
Gula	50
Mentega putih	50
Susu	20
Ragi	15
Garam	15
<i>Improver</i>	3
Emulsifier	1-5
Air*	± 600

Proses pembuatan roti tawar diawali dengan mencampur bahan-bahan kering (ragi, garam, gula, susu bubuk skim, dan pengembang roti) dan emulsifier ke dalam tepung, kemudian diaduk menggunakan *mixer* dengan kecepatan rendah selama 1 menit. Air dimasukkan perlahan-lahan, diaduk lagi dengan kecepatan rendah selama 1 menit hingga adonan menggumpal menjadi satu. *Mixer* dimatikan, kemudian dimasukkan lemak nabati dan diaduk dengan kecepatan sedang hingga adonan menjadi kalis atau selama 12 menit. Adonan dari *mixer bowl* diangkat dan dibulatkan, kemudian diistirahatkan dengan ditutup menggunakan plastik selama 5 menit. Adonan ditimbang seberat 1000 g, dibulatkan dan

Tabel 2. Acuan penilaian sensori roti tawar

Karakteristik	Skor Maks	Range Skor	Keterangan
Parameter Eksternal (skor maks 25)			
Volume	10	9-10 7-8 5-6 3-4 0-2	Volume roti normal, besar Volume roti mendekati normal, kurang besar Volume roti sedang, kurang besar Volume roti kecil, kurang mengembang Volume roti sangat kecil, kurang mengembang
Warna kulit	5	4-5 2-3 0-1	Warna coklat muda dan mengkilap Warna coklat agak tua atau coklat agak pucat dan kurang mengkilap Warna coklat gelap atau coklat pucat dan tidak mengkilap
Kesimetrisan bentuk	5	4-5 2-3 0-1	Kotak sempurna simetris Kotak sempurna kurang simetris Bukan bentuk kotak
Karakter kulit	5	4-5 2-3 0-1	Kulit atas utuh tidak ada retak dan sobek, kulit samping tidak udah rontok ataupun sebaliknya Ada sedikit retak pada kulit atas tetapi kulit samping tidak mudah rontok ataupun sebaliknya Kulit atas retak dan kulit samping rontok
Parameter Internal (skor maks 65)			
Sifat remah	15	15 12-14 9-11 6-8 0-5	Tidak ada remah roti yang terlepas, alur <i>crumb</i> seragam dan rapat Sedikit remah roti yang terlepas dari <i>crumb</i> , alur <i>crumb</i> kurang seragam, kurang rapat dan atau terdapat beberapa lubang besar Banyak remah roti yang terlepas dari <i>crumb</i> , alur <i>crumb</i> , kurang seragam, kurang rapat dan atau terdapat beberapa lubang besar Sedikit remah roti yang terlepas dari <i>crumb</i> , sedikit kering, alur <i>crumb</i> tidak teratur, tidak rapat dan atau terdapat banyak lubang besar Banyak remah roti yang terlepas dari <i>crumb</i> , sangat kering alur <i>crumb</i> tidak teratur, tidak rapat dan atau terdapat banyak lubang besar
Warna remah	5	4-5 2-3 1 0	Putih cerah Putih kusam Putih kecoklatan Coklat muda
Aroma	10	9-10 7-8 5-6 0-4	Aroma khas roti segar Aroma segar kurang Aroma roti segar tidak terdeteksi Aroma asam atau menyimpang
Rasa	15	13-15 10-12 0-9	Rasa normal (tidak ada rasa pahit dan sedikit asam khas roti) Rasa kurang sesuai Rasa menyimpang
Tekstur	15	13-15 10-12 6-9 0-5	Tekstur halus, tidak liat Tekstur liat Tekstur agak kasar karena agak mengering Tekstur kasar dan kering
Pengunyahan	5	4-5 2-3 0-1	Roti kenyal Roti keras dan atau mudah putus Roti masih mentah atau belum matang

istirahatkan selama 10 menit dengan ditutup plastik. Adonan tersebut kemudian dibagi menjadi lima yang masing-masing seberat 200 g kemudian di masukkan ke mesin *dough moulder*, lalu dimasukkan ke dalam loyang yang telah diolesi dengan lemak/minyak loyang. Adonan dimasukkan ke dalam proofer kelembaban relatif 85% dan suhu 38°C selama 50 menit. Adonan lalu dimasukkan ke oven. Adonan dibakar di dalam oven dengan suhu atas 190°C dan suhu bawah 200°C selama 40 menit. Setelah matang, roti dikeluarkan dari loyang dan diletakkan di atas rak pendingin selama 1.5 jam, atau sampai suhu internal mencapai 30°C. Roti tawar yang dihasilkan dikemas dengan plastik jenis *polypropylene*, kemudian disimpan di rak roti tawar pada suhu ruang.

Pengujian roti tawar dilakukan oleh enam panelis terlatih yang terdiri dari bagian *reseach and development* dan bagian aplikasi pembuatan roti dari PT. BFM yang memiliki sertifikat dari PT. Embrio Biotekindo dan sudah berpengalaman dalam bidang bakeri selama belasan tahun. Pengujian dilakukan keesokan harinya atau 24 jam setelah roti diproduksi dikarenakan jika diuji saat roti masih *fresh*, data yang diperoleh sama baiknya dan tidak terdapat perbedaan antara kontrol dengan perlakuan. Penilaian roti tawar didasarkan pada borang acuan roti tawar (Tabel 2). Borang tersebut adalah hasil *focus group discussion* (FGD) dengan para panelis yang diadaptasi dari borang pengujian yang biasa digunakan

untuk menilai roti tawar. Pengujian roti tawar dibagi menjadi dua tahap yaitu pengujian karakteristik eksternal (volume, warna kulit, kesimetrisan bentuk dan karakter kulit) dan pengujian karakteristik internal (sifat remah, warna remah, aroma, rasa, tekstur dan pengunyahan). Pengujian karakteristik eksternal dilakukan dengan pengamatan secara visual terhadap penampakan luar roti tawar. Roti tawar kemudian dipotong dengan mesin pemotong untuk diuji karakteristik internalnya. Pengujian karakteristik internal dilakukan dengan berbagai cara. Pengujian sifat remah dilakukan dengan meraba permukaan roti tawar. Pengujian warna remah pengujian dilakukan dengan melihat warna remah roti tawar. Pengujian aroma roti tawar, dilakukan dengan mencium roti tawar. Pengujian rasa roti tawar dilakukan dengan memakan roti tawar. Pengujian tekstur dilakukan pengujian dengan cara meraba dan menekan permukaan roti tawar. Pengujian pengunyahan dilakukan dengan cara memotong bagian tengah roti tawar, kemudian ditimbang hingga 10 g kemudian dikunyah. Pengujian dilakukan setiap hari selama empat hari, karena pada hari kelima sudah tumbuh jamur.

Analisis Data

Karakterisasi sensori roti tawar menggunakan uji skoring dengan parameter uji eksternal roti tawar dan internal roti tawar. Data yang diperoleh pada penelitian

ini diolah secara statistik dengan menggunakan program komputer statistik SPSS untuk uji keragaman (ANOVA) dengan rancangan faktorial dengan dua perlakuan (konsentrasi emulsifier dan lama penyimpanan). Jika uji keseragaman menunjukkan bahwa data berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui data yang berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

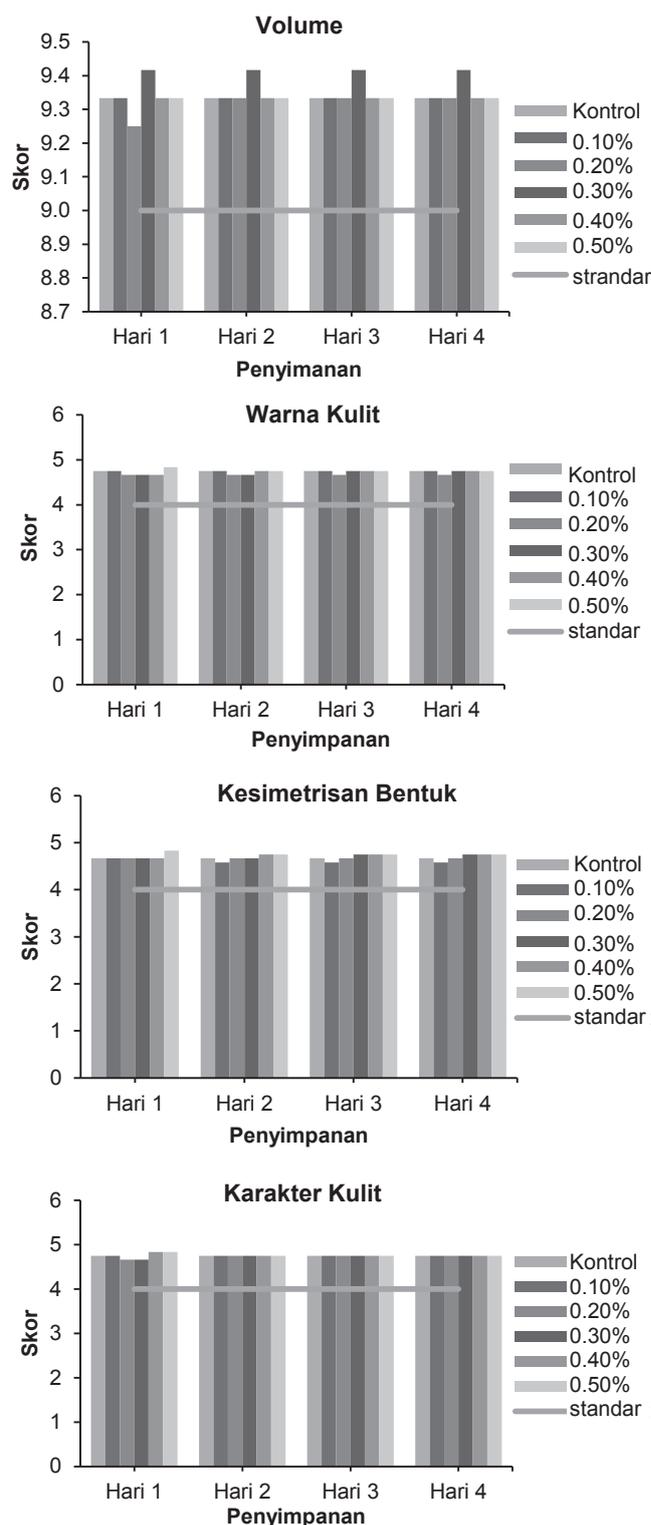
Karakteristik Eksternal Roti Tawar

Hasil skor karakteristik eksternal roti tawar dapat dilihat pada Gambar 1. Skor volume, warna kulit, keseragaman pembakaran, kesimetrisan bentuk, karakter kulit berada dalam skor maksimal untuk masing-masing parameter (Tabel 2).

Skor volume roti tawar berada dalam range 9-10, yang artinya semua volume roti tawar normal dan besarnya sesuai dengan cetakan yang digunakan (Gambar 1). Berdasarkan hasil uji ANOVA (Tabel 3) dengan signifikansi 0.05 tidak terdapat perbedaan yang nyata pada penambahan konsentrasi emulsifier dan penyimpanan. Berdasarkan uji ANOVA (Tabel 3), tidak terdapat interaksi antara konsentrasi dengan penyimpanan. Faktor yang berkorelasi kuat dengan volume roti adalah kandungan protein tepung terigu, *falling number* dan *ekstensibilitas* adonan (Rozylo dan Laskowski 2011). Jika dikaitkan dengan penelitian, dengan penggunaan tepung terigu yang sama, maka dihasilkan volume roti yang sama.

Skor warna kulit berada dalam range 4-5, yang artinya warna kulit coklat muda dan mengkilap (Gambar 1). Berdasarkan hasil uji ANOVA dengan signifikansi 0.05 tidak terdapat perbedaan yang nyata pada penambahan konsentrasi emulsifier dan penyimpanan. Berdasarkan uji ANOVA (Tabel 3), tidak terdapat interaksi antara konsentrasi dengan penyimpanan. Salah satu faktor terbentuknya warna kulit adalah reaksi *mailard* yang terjadi antara protein dan gula dalam adonan tepung terigu saat proses pemanggangan, semakin banyak kandungan protein dan gula pada adonan tepung terigu maka warna kulit semakin gelap (Rozylo dan Laskowski 2011). Jika dikaitkan dengan penelitian, dengan penggunaan tepung terigu dan jumlah gula yang sama, maka dihasilkan warna kulit roti yang sama.

Skor kesimetrisan bentuk antara 4-5, yang artinya roti tawar berbentuk kotak sempurna, hal ini dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan hasil uji ANOVA dengan signifikansi 0.05 tidak terdapat perbedaan yang nyata pada penambahan konsentrasi emulsifier dan penyimpanan. Berdasarkan uji ANOVA (Tabel 3), tidak terdapat interaksi antara konsentrasi dengan penyimpanan. Roti tawar yang digunakan adalah berbentuk *casino*, sehingga bentuknya simetris diseluruh arah, sehingga memiliki kesimetrisan bentuk yang sama selama penyimpanan.



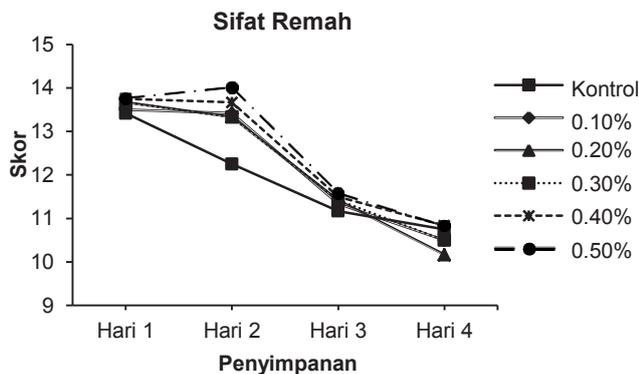
Gambar 1. Skor karakteristik eksternal roti tawar selama masa penyimpanan

Dari hasil skor parameter karakter kulit, skor roti tawar berada dalam range 4-5, artinya roti tawar tersebut tidak ada kulit yang sobek pada semua sisinya (Gambar 1). Berdasarkan hasil uji ANOVA (Tabel 3) dengan signifikansi 0.05 tidak terdapat perbedaan yang nyata pada penambahan konsentrasi emulsifier dan penyimpanan. Berdasarkan uji ANOVA (Tabel 3), tidak terdapat interaksi antara konsentrasi dengan penyimpanan. Kulit roti dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan

(Syarbini 2013). Pada penelitian ini digunakan bahan baku yang sama, sehingga menghasilkan karakter kulit yang sama selama penyimpanan.

Karakteristik Internal Roti Tawar

Berdasarkan gambar dan hasil uji ANOVA (Gambar 2) terhadap konsentrasi emulsifier, dengan signifikansi 0.05 sifat remah dari roti tawar dengan pemberian emulsifier tidak berbeda nyata dengan kontrol, sehingga disimpulkan bahwa emulsifier tidak mempengaruhi sifat remah roti tawar. Sementara itu perbedaan waktu penyimpanan menyebabkan perbedaan yang nyata terhadap sifat remah, yang artinya sifat remah sangat dipengaruhi oleh lama waktu penyimpanan. Berdasarkan hasil uji Duncan (Tabel 3), terjadi penurunan mutu roti tawar secara nyata setiap harinya. Interaksi antara konsentrasi emulsifier dengan waktu penyimpanan juga tidak berbeda nyata. Seiring dengan berjalannya waktu sifat remah roti semakin menurun, hal ini disebabkan oleh proses *stalling*, dimana roti menjadi kering sehingga remah roti tawar menjadi mudah terkelupas, kering dan kasar (Najafabadi et al. 2014).

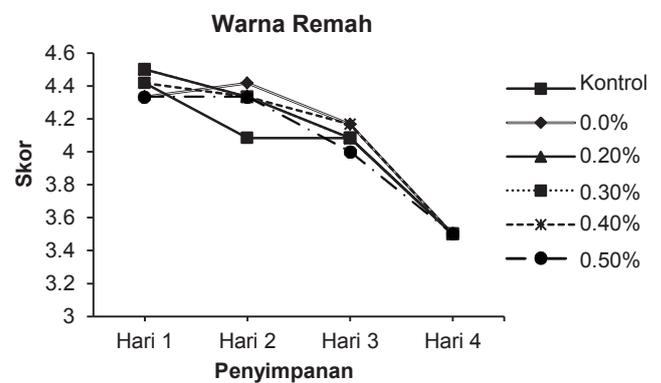


Gambar 2. Skor sifat remah roti tawar dengan penambahan emulsifier selama penyimpanan

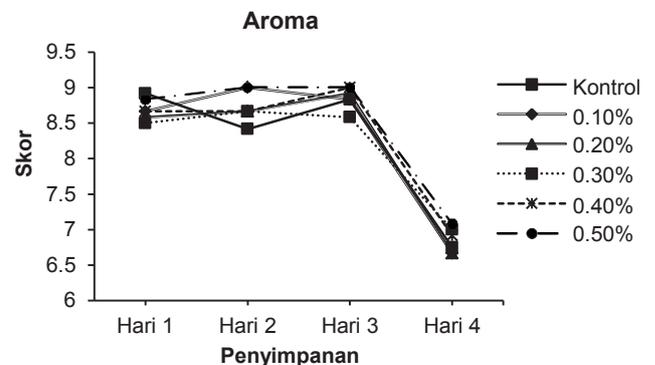
Berdasarkan Gambar 3 dan hasil uji ANOVA ($\alpha=0.05$), warna remah dari roti tawar dengan pemberian emulsifier tidak berbeda nyata dengan kontrol, sehingga disimpulkan bahwa emulsifier tidak mempengaruhi warna remah roti tawar. Sementara itu perbedaan waktu penyimpanan menyebabkan perbedaan yang signifikan terhadap warna remah, yang artinya warna remah sangat dipengaruhi oleh lama waktu penyimpanan. Berdasarkan hasil uji Duncan (Tabel 3), terjadi penurunan mutu roti tawar secara nyata pada hari ketiga dan keempat. Interaksi antara konsentrasi emulsifier dengan waktu penyimpanan juga tidak berbeda nyata. Warna dalam pada pembuatan roti tawar dipengaruhi oleh penggunaan bahan itu sendiri, sehingga jika pada pembuatan roti tawar ditambahkan dengan bahan lain maka warna bagian dalam menyesuaikan dengan bahan tersebut (Santoni 2009). Dalam penelitian ini digunakan jenis tepung yang sama, sehingga menghasilkan warna remah yang sama.

Berdasarkan Gambar 4 dan hasil uji ANOVA ($\alpha=0.05$) aroma dari roti tawar dengan pemberian emulsifier tidak berbeda nyata dengan kontrol, sehingga disimpul-

kan bahwa emulsifier tidak mempengaruhi aroma roti tawar. Sementara itu perbedaan waktu penyimpanan menyebabkan perbedaan yang nyata terhadap aroma, yang artinya aroma sangat dipengaruhi oleh lama waktu penyimpanan. Berdasarkan hasil uji Duncan (Tabel 3), terjadi penurunan mutu roti tawar secara nyata pada hari keempat. Interaksi antara konsentrasi emulsifier dengan waktu penyimpanan juga tidak berbeda nyata. Aroma merupakan salah satu aspek penting dalam pengujian sensori, karena aroma memberikan penilaian secara tepat terhadap penerimaan produk tersebut (Syarbini 2013). Aroma roti tawar pada umumnya beraroma khas roti tawar yang berasal dari ragi yang dihasilkan karena proses fermentasi. Seiring dengan berlalunya waktu, aroma roti semakin menurun, terutama pada hari keempat, terjadi penurunan yang sangat tajam disebabkan aroma segar roti sudah hilang.



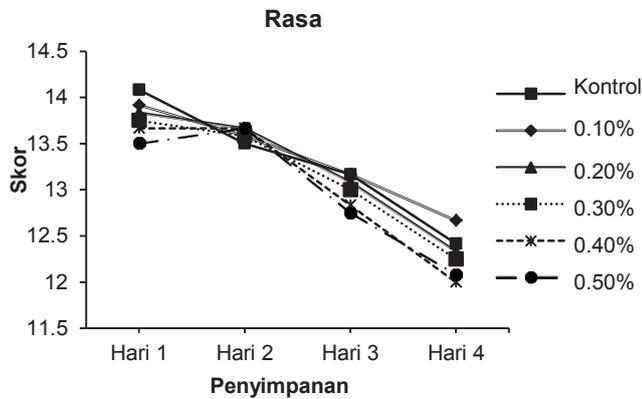
Gambar 3. Skor warna remah roti tawar dengan penambahan emulsifier selama penyimpanan



Gambar 4. Skor aroma roti tawar dengan penambahan emulsifier selama penyimpanan

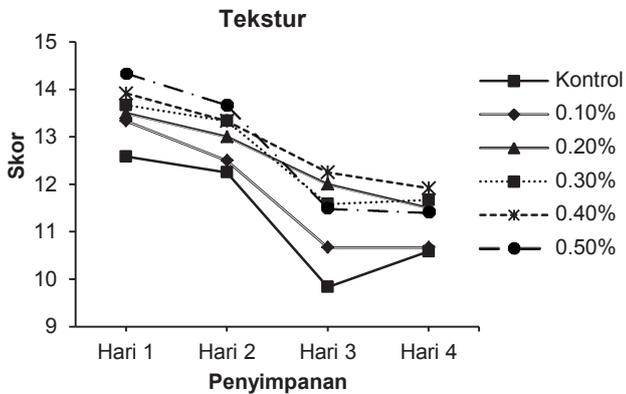
Berdasarkan Gambar 5 dan hasil uji ANOVA ($\alpha=0.05$) rasa dari roti tawar dengan pemberian emulsifier tidak berbeda nyata dengan kontrol, sehingga disimpulkan bahwa emulsifier tidak mempengaruhi rasa roti tawar. Sementara itu perbedaan waktu penyimpanan menyebabkan perbedaan yang nyata terhadap rasa, yang artinya rasa sangat dipengaruhi oleh lama waktu penyimpanan. Berdasarkan hasil uji Duncan (Tabel 3), terjadi penurunan mutu roti tawar secara nyata pada hari ketiga dan keempat. Interaksi antara konsentrasi emulsifier dengan waktu penyimpanan juga tidak berbeda nyata. Roti tawar yang khas yaitu memiliki rasa tawar tanpa

adanya rasa yang menyertai atau mengikuti. Faktor-faktor yang mempengaruhi roti segar adalah mutu bahan baku, aktivitas enzim, pembuatan adonan dan pemanggangan (Syarbini 2013). Dengan menggunakan bahan baku yang sama maka menghasilkan rasa yang sama.



Gambar 5. Skor rasa roti tawar dengan penambahan emulsifier selama penyimpanan

Dari Gambar 6, dapat dilihat bahwa penambahan emulsifier dapat meningkatkan tekstur roti tawar, hal ini terlihat dari nilai skor yang lebih tinggi daripada kontrol. Hal ini berarti emulsifier tersebut dapat meningkatkan kelembutan dari roti tawar. Seiring dengan berjalannya waktu, terjadi penurunan tekstur roti tawar dikarenakan roti mengalami proses *stalling*, dengan penambahan emulsifier, efek *stalling* dapat diperlambat.



Gambar 6. Skor tekstur roti tawar dengan penambahan emulsifier selama penyimpanan

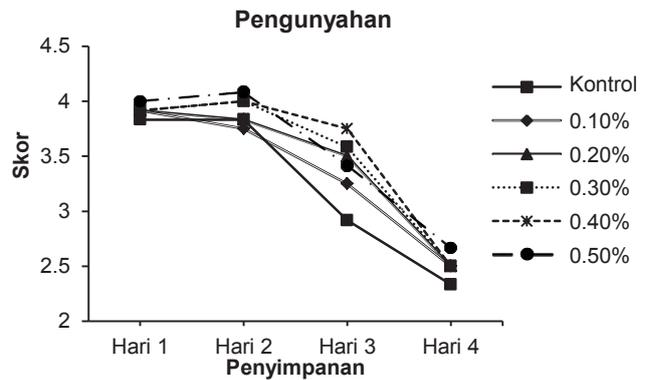
Berdasarkan hasil uji ANOVA ($\alpha= 0.05$) pemberian emulsifier memberikan perbedaan nyata dengan kontrol, sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan emulsifier memberikan pengaruh terhadap tekstur roti tawar. Berdasarkan uji lanjut, diketahui bahwa kontrol berbeda nyata dengan penambahan emulsifier 0.1% dan penambahan 0.1% berbeda nyata dengan penambahan 0.2%. Penambahan emulsifier 0.2% hingga 0.5% tidak memberikan perbedaan yang nyata, sehingga dipilih konsentrasi 0.2% sebagai konsentrasi terpilih. Perbedaan waktu penyimpanan menyebabkan perbedaan yang nyata terhadap tekstur, yang artinya tekstur sangat dipengaruhi oleh lama waktu penyimpanan. Berdasarkan hasil uji

Duncan, terjadi penurunan mutu roti tawar secara nyata hingga hari ketiga.

Berdasarkan uji ANOVA, terdapat interaksi antara faktor konsentrasi emulsifier yang digunakan dengan faktor penyimpanan pada konsentrasi 0.2% dan 0.4% yang memiliki penurunan mutu yang berbeda dengan konsentrasi yang lainnya. Hal ini disebabkan emulsifier memberikan efek terhadap tekstur sehingga tekstur memiliki penurunan mutu yang berbeda.

Skor sensori terhadap karakteristik tekstur roti tawar mengalami penurunan selama penyimpanan, laju penurunan pada karakteristik tekstur dapat dilihat pada Gambar 1. Penambahan emulsifier 0.2% dan 0.4% memiliki laju penurunan yang paling lambat dibandingkan dengan kontrol dan konsentrasi lainnya, sehingga dapat dikatakan pada konsentrasi 0.2% memberikan skor tekstur dan laju penurunan yang terbaik.

Penambahan emulsifier dapat meningkatkan skor pengunyahan roti. Hal ini terlihat bahwa penambahan emulsifier memiliki nilai di atas kontrol (Gambar 7). Seiring dengan berjalannya waktu kekenyalan roti berkurang disebabkan proses *stalling*.



Gambar 7. Skor pengunyahan roti tawar dengan penambahan emulsifier selama penyimpanan

Konsentrasi emulsifier pemberian emulsifier memberikan perbedaan nyata dengan kontrol, sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan emulsifier memberikan pengaruh terhadap pengunyahan roti tawar. Berdasarkan uji lanjut, diketahui bahwa kontrol tidak berbeda nyata dengan penambahan emulsifier 0.1% dan penambahan emulsifier 0.1% hingga 0.5% tidak memberikan perbedaan yang nyata, sehingga diputuskan bahwa konsentrasi 0.2% sebagai konsentrasi terpilih

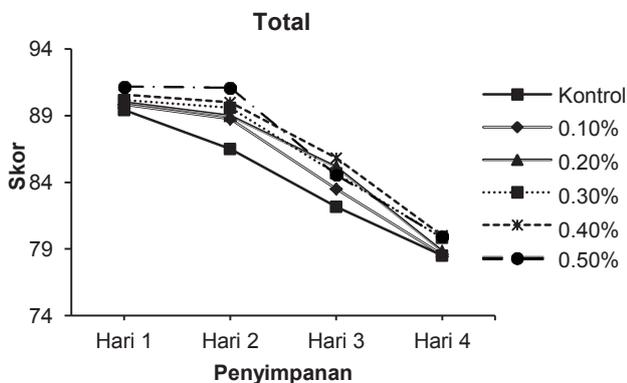
Berdasarkan hasil uji ANOVA ($\alpha= 0.05$), perbedaan waktu penyimpanan menyebabkan perbedaan yang nyata terhadap pengunyahan, yang artinya pengunyahan sangat dipengaruhi oleh lama waktu penyimpanan. Berdasarkan hasil uji Duncan terjadi penurunan mutu roti tawar secara nyata hingga hari ketiga. Berdasarkan uji ANOVA interaksi antara konsentrasi emulsifier dengan waktu penyimpanan yang tidak berbeda nyata mengindikasikan bahwa kombinasi antara konsentrasi dan penyimpanan tidak menyebabkan perbedaan pada pengunyahan roti selama penyimpanan.

Skor sensori terhadap karakteristik pengunyahan roti tawar mengalami penurunan selama penyimpanan, laju penurunan pada karakteristik pengunyahan dapat dilihat pada Tabel 3. Penambahan emulsifier 0.2% dan 0.4% memiliki laju penurunan yang paling lambat dibandingkan dengan kontrol dan konsentrasi lainnya, sehingga dapat dikatakan pada konsentrasi 0.2% memberikan skor pengunyahan dan laju penurunan yang terbaik.

Pada karakteristik internal roti tawar, faktor penyimpanan sangat mempengaruhi skor karakteristik internal. Hal tersebut dikarenakan seiring dengan berjalannya waktu, roti tawar mengalami kerusakan secara fisik dan kimia. Kerusakan secara kimia dan fisik biasa disebut dengan *staling* yang menyebabkan roti tawar menjadi keras, sehingga mempengaruhi karakteristik sifat remah, warna remah, aroma, rasa, tekstur dan pengunyahan.

Total Skor Sensori

Secara keseluruhan, penambahan emulsifier memberikan peningkatan mutu sensori roti tawar. Hal ini dapat dilihat bahwa penambahan emulsifier memiliki nilai di atas control (Gambar 8). Berdasarkan hasil statistik terdapat perbedaan yang nyata antara kontrol dengan penambahan emulsifier. Berdasarkan uji lanjut, kontrol berbeda nyata dengan 0.1%, penambahan 0.1% tidak berbeda nyata dengan penambahan 0.2%, penambahan 0.2% hingga 0.4% tidak berbeda nyata, penambahan 0.3% hingga 0.5% tidak berbeda nyata, sehingga dipilih konsentrasi 0.1% sebahai konsentrasi terpilih.



Gambar 8. Skor total roti tawar dengan penambahan emulsifier selama masa penyimpanan

Penurunan mutu roti tawar terjadi secara nyata setiap harinya selama masa penyimpanan akibat *staling*, tetapi roti tawar dengan penambahan emulsifier memiliki skor yang lebih tinggi dari pada kontrol tiap harinya. Penambahan emulsifier dapat mempertahankan mutu roti hingga hari kedua dan hari ketiga. Pada hari keempat, skor kontrol tidak berbeda dengan penambahan emulsifier. Hal ini dikarenakan pengaruh emulsifier sudah tidak dapat menahan laju *staling* yang terjadi (Purhagen, 2011). Berdasarkan uji ANOVA interaksi antara konsentrasi emulsifier dengan waktu penyimpanan yang tidak berbeda nyata mengindikasikan bahwa kombinasi antara konsentrasi dan penyimpanan tidak menyebabkan perbedaan pada roti selama penyimpanan.

Skor sensori terhadap karakteristik total roti tawar mengalami penurunan selama penyimpanan, laju penurunan pada karakteristik total dapat dilihat pada Tabel 3. Penambahan emulsifier 0.3% dan 0.4% memiliki laju penurunan yang paling lambat dibandingkan dengan kontrol dan konsentrasi lainnya, sehingga dapat dikatakan pada konsentrasi 0.3% memberikan laju penurunan yang terbaik. Akan tetapi dari hasil statistik, konsentrasi 0.3% tidak berbeda nyata dengan 0.2%, konsentrasi 0.2% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0.1%, sehingga dapat dikatakan pada konsentrasi 0.1% memberikan skor total dan laju penurunan yang terbaik.

Penambahan emulsifier memberikan pengaruh yang nyata pada karakteristik tekstur dan pengunyahan. Dengan membandingkan hasil uji Duncan pada karakteristik tekstur dan pengunyahan diperoleh konsentrasi 0.2% sebagai konsentrasi terpilih penggunaan emulsifier, sedangkan pada skor total konsentrasi terpilih pada penambahan 0.1%, sehingga dipilih konsentrasi 0.1% sebagai konsentrasi terpilih karena lebih efisien dari aspek biaya produksi.

KESIMPULAN

Penambahan emulsifier mono dan digliserida pada roti tawar tidak memberikan pengaruh terhadap karakteristik eksternal roti tawar (tidak meningkatkan skor sensori ataupun menurunkan skor sensori), tetapi memberikan peningkatan terhadap karakteristik internal (tekstur dan pengunyahan). Selama penyimpanan terjadi penurunan mutu mutu internal pada semua roti tawar akibat *staling*. Pada roti tawar dengan penambahan emulsifier memiliki mutu yang lebih baik dari pada roti tawar tanpa emulsifier. Berdasarkan skor sensori, konsentrasi penambahan emulsifier mono dan digliserida yang terpilih adalah 0.1% terhadap berat tepung terigu. Jika dibandingkan dengan emulsifier yang ada dipasaran, emulsifier ini lebih efisien dikarenakan konsentrasi terpilih yang digunakan 0.1% dimana penggunaan emulsifier umumnya 0.1%-0.3%.

DAFTAR PUSTAKA

- Babay L. 2013. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Jumlah Kapang pada Roti Tawar [Tesis]. Gorontalo (ID): Universitas Negeri Gorontalo.
- Debonne E, Bocksteale FV, Philips E, Leyn ID, Eeckhout M. 2017. Impact of par-baking and storage conditions on the quality of par-baked and fully baked bread. *LWT- Food Sci and Technol* 78(1): 16-22.
- Eduardo M, Svanberg U, Ahrne L. 2014. Effect of hydrocolloids and emulsifiers on baking quality of composite cassava-maize-wheat breads. *Hin-dawi Publishing Corporation Int J Food Science* 2014(1): 1-9.
- Kohajdova Z, Karovicova J, Schmidt S. 2009. Significance of emulsifiers and hydrocolloids in bakery industry. *Acta Chimica Slovaca* 2(1): 46-61.
- Koswara S 2019. Teknologi pengolahan roti. <http://www.tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/>.

- Moayedellaie S, Mirzaei M, Paterson J. 2009. Bread Improvers: comparison of a range of lipases with a traditional emulsifier. *Food Chem* 122(1): 495-499.
- Mudjajanto ES, Yulianti LN. 2010. *Membuat Aneka Roti. Penebar Swadaya. Jakarta. ISBN: 978-979-002-612-4.*
- Najafabadi LI, Le-Bail A, Hamdani N, Moteau JY, Keramat J. 2014. Impact of baking conditions and storage temperature on staling of fully and part-baked Sangak bread. *J of Cereal Sci* 60(1): 151-156.
- Noviar R, Andarwulan N, Affandi AR, Nur RC. 2015. Karakteristik Sensori Donat dengan Penambahan Emulsifier Mono-Diasilgliserol dari Fully Hydrogenated Palm Stearin. *J Mutu Pangan* 2(1): 34-40.
- Ofosu IW, Adjei IA, Bah FBA, Kwetey PN, Gloria M, Brewoo A, Oduro I, Ellis WO. 2009. Quantitative descriptive sensory analysis of the performance of pregelatinised starch-protein admixtures as fat mimetic in wheat bread. *Pakistan J Nutr* 8(10): 1559-1566.
- Purhagen JK, Sjö ME, Eliasson AC. 2011. Starch affecting anti-staling agents and their function in free-standing and pan-baked bread. *Food Hydrocolloids* 25(1): 656-1666.
- Rodrigues C, Ruffi G, Cunha HR, Ameida EL, Chang YK, Steel CJ. 2012. Effect of the emulsifier sodium stearyl lactylate and of enzyme maltogenic amylase on the quality of pan bread during storage. *LWT-Food Sci and Tech* 49(1): 96-101.
- Rozylo R, Laskowski J. 2011. Predicting bread quality (bread loaf volume and crumb texture). *J Food Nutr Sci* 61(1): 61-67.
- Santoni. 2009. Tips meningkatkan mutu roti. *Food Review*. 4(1): 56-59.
- Selomulyo VO, Zhou W. 2007. Frozen bread dough: effect of freezing storage and dough improver. *J Cereal Sci* 45(1): 1-17.
- Syarbini MH. 2013. *A-Z Bakery. Tiga Serangkai, Semarang. ISBN: 9786027321571.*
- Widodo R, Harijanto SD, Rosida DA. 2014. Aspek mutu roti tawar untuk diabetes berbahan baku tepung porang dan tepung suweg. *J Agro-know* 2(1): 1-12.

JMP-05-17-002- Naskah diterima untuk ditelaah pada 28 April 2016. Revisi makalah disetujui untuk dipublikasi pada 13 September 2016. Versi Online: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jmp>