

Inovasi Produk Pangan Roti Tawar Susu Kambing Etawa Sebagai Alternatif Makanan yang Mengandung Kalsium

Fahmi Farizzi Shiddiq, Linda Riski Sefrina, Eka Andriani
Program Studi Gizi Universitas Singaperbangsa Karawang
Farizzi13@gmail.com

Abstrak

Pendahuluan : Asupan kalsium orang Indonesia masih rendah, yaitu 342 mg/hari. Kekurangan asupan kalsium selama masa pertumbuhan dapat menyebabkan beberapa gangguan pada tulang, yaitu pertumbuhan tulang terganggu, tulang menjadi kurang kuat, mudah bengkok, dan rapuh. Susu kambing memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan makanan sumber kalsium. Susu kambing bisa menyumbangkan 32,6% kalsium dan 27,0% fosfor dari kebutuhan harian yang diperlukan. **Tujuan** : untuk mengembangkan produk roti tawar dengan penambahan susu kambing etawa sebagai alternatif upaya meningkatkan konsumsi makanan yang mengandung kalsium. **Metode** : Penelitian ini menggunakan metode eksperimen (percobaan) dengan menggunakan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktorial dengan 5 taraf formula yaitu penambahan konsentrasi susu kambing etawa 10%, 15%, 20%, dan 25% dari komposisi tepung terigu. **Hasil** : penentuan formula terbaik melalui metode Bayes menunjukkan formulai terbaik adalah formula dengan penambahan 15%. Uji kadar proksimat dan uji kadar kalsium yang dilakukan menunjukkan roti tawar dengan penambahan 15% susu kambing etawa dari komposisi tepung terigu memiliki kandungan kadar air 32,69 %, kadar abu 1,87%, kadar lemak 8,44, kadar karbohidrat 48,06%, dan kadar kalsium 21,52 mg. **Kesimpulan** : formula yang disukai adalah formula roti tawar dengan penambahan 15% susu kambing etawa dari komposisi tepung terigu. Kandungan kalsium formula penambahan 15% adalah 21,51 mg/100gram. Kandungan kalsium tersebut tidak dapat diklaim sebagai makanan sumber kalsium karena kurang dari 15% ALG.

Kata kunci : konsumsi kalsium, roti tawar, susu kambing etawa.

Abstract

Introduction : Calcium intake of Indonesians is still low, at 342 mg/day. Lack of calcium intake during growth can cause several disorders in the bones, namely impaired bone growth, bones become less strong, easily bent, and brittle. Goat's milk has the potential to be used as a source of calcium. Goat's milk can contribute 32.6% calcium and 27.0% phosphorus of the required daily needs. **Objective**: to develop white bread products with the addition of Etawa goat's milk as an alternative to increase the consumption of foods containing calcium. **Methods**: This study used an experimental method (experimental) using a factorial Completely Randomized Design (CRD) research design with 5 levels of treatment, namely the addition of 10%, 15%, 20%, and 25% concentration of Etawa goat's milk from the composition of wheat flour. **Result** : Determination of the best formula using the Bayes method shows the best formula is the formula with the addition of 15%. The proximate test and calcium content test showed that white bread with the addition of 15% Etawa goat's milk from wheat flour had a water content of 32.69%, ash content of 1.87%, fat content of 8.44, carbohydrate content of 48.06. %, and calcium levels 21.52 mg. **Conclusion**: the preferred formula is plain bread formula with the addition of 15% Etawa goat's milk from wheat flour composition. The calcium content of the 15% addition formula is 21.51 mg/100gram. The calcium content cannot be claimed as a calcium source food because it is less than 15% ALG.

Keywords: calcium consumption, white bread, Etawa goat's milk.

PENDAHULUAN

Kalsium berperan dalam proses pertumbuhan tulang dan gigi. Kalsium juga berperan dalam proses koagulasi atau pembekuan darah, fungsi kerja otot-otot termasuk otot jantung, metabolisme tingkat sel, elastisitas pernafasan dan lainnya (Shita & Sulistiyani, 2010). Asupan kalsium di negara Asia merupakan yang paling rendah dibandingkan dengan negara lain, termasuk Indonesia. Studi yang dilakukan Balk et al (2017) mengenai *Global dietary calcium intake among adults: a systemic review* menyimpulkan rata-rata jumlah asupan kalsium di negara Asia kurang dari 500 mg/ per hari, Thailand dengan jumlah rata-rata asupan kalsium 313 mg/hari, China 338 mg/hari, Indonesia 342 mg/hari, Vietnam 345 mg/hari, Filipina 440 mg/hari, dan Singapura 794 mg/hari (Balk et al., 2017). Rata-rata asupan kalsium di Indonesia 342 mg/hari. Asupan tersebut hanya 28,5% dari kebutuhan kalsium harian pada laki-laki dan perempuan usia 10-18 tahun, dan usia 50-80 tahun ke atas. Pada laki-laki dan perempuan usia 19-49 tahun rata-rata asupan kalsium tersebut hanya 34,2% dari kebutuhan kalsium harian (AKG, 2019).

Kekurangan asupan kalsium selama masa pertumbuhan dapat menyebabkan beberapa gangguan pada tulang yaitu, pertumbuhan tulang terganggu, tulang menjadi kurang kuat, mudah bengkok, dan rapuh. Pada orang dewasa terutama sesudah

usia 50 tahun kurangnya asupan kalsium dapat mengakibatkan osteoporosis (Biokimia Dasar Bermuatan Nilai-Nilai Karakter, 2020). Osteoporosis adalah kondisi berkurangnya kepadatan tulang sehingga tulang mudah patah, dan rapuh. Prevalensi osteoporosis di Indonesia tahun 2015 pada wanita usia kurang dari 70 tahun adalah sebanyak 18-30%, pada usia 50-59 tahun sebanyak 24%, dan pada pria usia 60-70 tahun sebanyak 62% (Kemenkes, 2015). Salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan asupan kalsium adalah dengan memakan-makanan sumber kalsium diantaranya adalah susu. Susu kambing memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan makanan sumber kalsium dibandingkan susu sapi. Susu kambing bisa menyumbangkan 32,6% kalsium dan 27,0% fosfor dari kebutuhan harian yang diperlukan dan jumlah itu lebih banyak dibandingkan dengan susu sapi yang hanya menyumbangkan sebesar 29,7% kalsium dan 23,2% fosfor dari kebutuhan harian yang diperlukan (Wiguna, 2017). Selain itu, susu kambing memiliki ukuran globula lemak yang kecil kurang dari 5 milimikron, dan jumlahnya lebih banyak 80% dibandingkan susu sapi yang hanya sekitar 60%. Hal ini menyebabkan susu kambing lebih mudah dicerna serta diserap oleh tubuh (Setyawardi, 2017).

Permasalahannya adalah susu kambing kurang populer dibandingkan susu sapi dikarenakan susu kambing kurang

Jurnal Bidang Ilmu Kesehatan

dipromosikan untuk dikonsumsi daripada susu sapi. Penyebab lainnya adalah susu kambing memiliki aroma prengus (aroma khas daging kambing) yang kurang disukai oleh sebagian masyarakat (Arief et al., 2018). Upaya yang bisa dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan membuat inovasi produk pangan dari susu kambing. Beberapa produk pangan dari susu kambing yang telah dibuat adalah produk kefir, dan yogurt. Namun, belum ada inovasi produk pangan roti tawar dari susu kambing.

Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat jumlah produksi roti mengalami peningkatan yang signifikan dari tahun 2009 sebesar 22.749 menjadi sebesar 35.586 ton pada tahun 2017. Tingkat konsumsi roti diperkirakan akan terus naik setiap tahunnya (Nabihah, 2018). Roti merupakan makanan yang terbuat dari tepung terigu yang diragikan dengan ragi roti dan dipanggang. Bahan dasar pembuatan roti adalah tepung, air, ragi, garam, gula, lemak, susu, telur dan bread improver (Arwini, 2021). Astawan (2004) berpendapat bahwa roti tawar tidak lagi dikaitkan dengan sarapan pagi, tetapi sudah meluas sebagai menu makanan alternatif di segala kondisi dan waktu makan. Bagi masyarakat perkotaan yang cenderung lebih aktif dan sibuk, roti dianggap makanan yang praktis. Penambahan susu pada pembuatan roti adalah sebagai bahan pelengkap dan bertujuan untuk meningkatkan nilai gizinya (Koswara, 2009). Untuk itu, dilakukan inovasi pembuatan produk pangan roti tawar susu

kambing sebagai salah satu upaya untuk memanfaatkan potensi susu kambing sebagai bahan makanan sumber kalsium. Melalui inovasi produk pangan roti tawar susu kambing tersebut dapat memberikan variasi pilihan produk makanan sumber kalsium sebagai alternatif upaya meningkatkan konsumsi makanan sumber kalsium.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen (percobaan) dengan menggunakan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktorial yaitu penambahan konsentrasi susu bubuk kambing etawa kedalam roti tawar. Jumlah taraf perlakuan penelitian ini adalah 5 taraf perlakuan dengan 2 kali pengulangan. perlakuan tersebut, yaitu penambahan konsentrasi susu bubuk kambing etawa 0% sebagai formula kontrol, penambahan konsentrasi susu bubuk kambing etawa 10% dari jumlah tepung terigu yang digunakan, penambahan konsentrasi susu bubuk kambing etawa 15% dari jumlah tepung terigu yang digunakan, penambahan konsentrasi susu bubuk kambing etawa 20% dari jumlah tepung terigu yang digunakan, dan penambahan konsentrasi susu bubuk kambing etawa 25% dari jumlah tepung terigu yang digunakan.

LOKASI DAN WAKTU

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari-Maret 2022. Lokasi pembuatan produk roti tawar dilakukan di Laboratorium

Jurnal Bidang Ilmu Kesehatan

Kulinari Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Singaperbangsa Karawang. Uji organoleptik dilakukan di Laboratorium Organoleptik Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Singaperbangsa Karawang. Uji proksimat, dan uji kalsium dilakukan di Laboratorium PT. TUV NORD Indonesia Bekasi.

ALAT DAN BAHAN

Bahan pembuatan roti tawar penelitian ini menggunakan susu bubuk kambing etawa yang berasal dari peternakan syam di Depok yang dibeli di toko *online*, gula pasir, tepung terigu, mentega, Fermipan (ragi instan), telur ayam dan garam. loyang, baskom, kuas, oven, mixer, timbangan digital, plastik untuk menutup adonan. Alat yang digunakan pada uji kalsium titrasikompleksometri adalah larutan EDTA 0,01 M, larutan CaCO₃ 0,01 M, buffer ammonium pH 10, dan indikator erio-T (Lubis, 2018). erlenmeyer 250 ml, Buret 50 ml, pipet mohr 10 ml, pipet volumetrik 10 ml, bulp, gelas piala 250 ml, pengaduk kaca, labu takar 100 ml, pipet tetes, corong kaca (Lubis 2014). Alat dan bahan yang digunakan pada uji proksimat adalah sampel roti tawar berbahan susu kambing seberat 1-2 gram, eksikator, oven, neraca cawan uap, analitik, botol timbang tertutup, campuran selen, labu takar, labu kjeldahl, neraca analitik, erlenmeyer dan pipet, HCl 3%, NaOH 30%, kertas lakmus, indikator fenolftalein (PP), larutan luff, heksana (SNI, 1992).

ALUR KERJA

Alur kerja pada penelitian diawali dengan uji *trial* dan *error* untuk menemukan formulasi penambahan konsentrasi susu kambing etawa ke dalam roti tawar. Setelah menemukan formulasi lalu dilanjutkan memproduksi roti tawar untuk kemudian dilakukan uji organoleptik. Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui formula yang disukai oleh responden. Kemudian formula yang disukai oleh responden dilakukan uji proksimat, dan kalsiumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Roti tawar susu kambing etawa di uji organoleptik untuk mendapatkan karakteristik roti tawar dari formula yang diberikan. Uji organoleptik yang dilakukan yaitu uji mutu hedonik, uji hedonik, dan uji ranking kepada 30 panelis semi terlatih. Panelis tersebut merupakan mahasiswa Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Karawang Universitas Singaperbangsa Karawang. karakteristik roti tawar susu kambing etawa yang dinilai meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Uji Mutu Hedonik

Uji mutu hedonik digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik sensori pada suatu produk dan memberikan informasi mengenai derajat nilai karakteristik produk tersebut. Uji mutu hedonik juga dapat digunakan untuk pengembangan produk baru, memperbaiki produk, atau proses, dan

berguna juga untuk pengendalian mutu rutin (Permadi *et al*, 2018). Hasil uji mutu hedonik

penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil uji mutu hedonik sampel

	Nilai Mean Uji Mutu Hedonik Sampel				
	K1 (kontrol)	K2	K3	K4	K5
Warna	2,83±1,341 ^a	3,05±1,539 ^a	3,17±1,470 ^a	3,65±1,571 ^a	3,65 ± 1,593 ^a
Aroma	4,30±1,750 ^a	4,47±1,790 ^a	4,65±1,433 ^a	4,27±1,472 ^a	4,40 ± 1,447 ^a
Rasa	4,67± 1,452 ^d	4,12±1,324 ^{bc}	4,20±1,568 ^{bc}	3,02±1,249 ^a	3,48 ± 1,087 ^{ab}
Tekstur	3,47 ±1,114 ^a	3,68±1,447 ^a	3,55±1,315 ^a	3,95±1,241 ^a	3,90 ± 1,494 ^a

Keterangan :

Uji ANOVA dengan uji lanjutan *Duncan*

Huruf a,b,c,d ; notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata perbedaan nyata pada taraf uji *Duncan* dalam satu baris

a. warna

Hasil ANOVA uji mutu hedonik warna roti tawar susu kambing etawa pada Tabel 1 menunjukkan formula K1, K2, K3, K4, dan K5 tidak berbeda nyata ($p>0,05$) terhadap mutu warna roti tawar. Dapat dilihat pada Tabel 1 hasil uji mutu hedonik warna roti tawar pada formula kontrol K1 yang tidak diberikan penambahan susu kambing etawa memiliki nilai 2,83 dengan nilai mutu warna roti tawar sangat cerah hingga cerah. Formula yang diberikan penambahan susu kambing etawa yaitu K2, K3, K4, dan K5 memiliki 3,05 hingga 3,65 dengan nilai mutu warna roti tawar cerah hingga agak cerah. Tidak adanya perbedaan yang nyata tersebut disebabkan karena

tepung terigu pada setiap formula Amenggunakan jenis dan jumlah yang sama. Warna pada roti tawar dipengaruhi oleh warna tepung terigu sebagai bahan dasar dan tingkat reaksi *maillard* yang terjadi selama proses pemanggangan (Pusuma *et al*, 2018).

Meskipun warna roti tawar tidak berbeda nyata, akan tetapi hasil analisis statistik pada Tabel 1 menunjukkan penambahan susu kambing etawa cenderung menurunkan mutu warna roti tawar dari sangat cerah hingga agak cerah. Formula kontrol K1 (penambahan 0% susu kambing etawa) cenderung memiliki warna roti yang lebih cerah dibandingkan formula penambahan lainnya. Hal tersebut terjadi

Jurnal Bidang Ilmu Kesehatan

karena susu kambing etawa memiliki kandungan gula laktosa. Menurut Almatsier (2004) Kandungan gula laktosa pada susu merupakan gula pereduksi, gula pereduksi dapat bereaksi pada proses *Maillard* yang terjadi.

Adanya reaksi antara gula pereduksi dan asam amino melalui jalur reaksi *Maillard* membuat warna bahan makanan berubah (Reineccius, 2006). Reaksi *Maillard* dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu waktu memasak, temperatur memasak, pH bahan

b. Aroma

Hasil *ANOVA* uji mutu hedonik aroma pada Tabel 1 menunjukkan formula K1, K2, K3, K4, dan K5 tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) terhadap mutu aroma roti tawar. Dapat dilihat pada Tabel 1 hasil uji mutu hedonik aroma roti tawar pada formula kontrol K1 yang tidak diberikan penambahan susu kambing etawa memiliki nilai 4,30 dengan nilai mutu aroma roti tawar agak beraroma prengus. Sementara itu, formula yang diberikan penambahan susu kambing etawa yaitu K2, K3, K4, dan K5 memiliki 4,27 hingga 4,65 dengan nilai mutu aroma roti tawar agak beraroma prengus hingga netral. Tidak adanya perbedaan yang nyata disebabkan karena proses fermentasi yang berperan dalam mempengaruhi senyawa volatil yang berasal dari susu kambing etawa.

Aroma terbentuk karena adanya senyawa volatil pada bahan yang mudah menguap (Sutrisno et al, 2020). Aroma prengus yang dihasilkan pada roti tawar disebabkan karena senyawa asam volatil yang

makanan, aktivitas air (A_w), sifat intrinsik dari protein dan gula, gugus asam amino, dan rasio pengaruh pemberian gula (Liu *et al*, 2012). Formula K4, dan K5 memiliki rata-rata nilai uji mutu hedonik yang sama yaitu 3,65. Hal itu bisa terjadi karena penilaian pada uji mutu hedonik menggunakan pemberian skor menggunakan skala. Penilaian pemberian skor pada uji organoleptik bisa memberikan hasil yang sama pada formula yang berbeda (Kartika, 1988).

dimiliki oleh susu kambing. Senyawa volatil pada susu kambing yang menghasilkan aroma prengus adalah senyawa asam kaprilat dan asam lemak laurat yang merupakan senyawa asam lemak paling tinggi di dalam susu kambing, dan diduga mempunyai kontribusi terhadap aroma dan rasa prengus susu kambing karena asam lemak tersebut mudah menguap (Kustyawati & Tobing, 2012).

Proses fermentasi menghasilkan gas-gas atau senyawa volatil asetaldehid, diasetil dan aseton yang dapat berfungsi sebagai senyawa pencuci aroma asli susu. Mekanisme ketiga senyawa tersebut sebagai pencuci aroma asli susu masih belum jelas. Akan tetapi, keberadaan senyawa tersebut memberikan pengaruh positif dalam mengurangi atau menghilangkan aroma asli susu (Al-baari, 2003).

Hal itu menyebabkan pengaruh formula penambahan susu kambing etawa terhadap aroma roti tawar cenderung menghasilkan tingkat aroma prengus yang

tidak jauh berbeda. Formula kontrol K1 yang tidak diberikan penambahan susu kambing etawa dinilai oleh panelis memiliki aroma roti tawar agak beraroma prengus. Menurut Kartika (1988), hal ini terjadi karena aroma sulit (Kartika, 1988). Perbedaan pendapat ini disebabkan karena setiap orang memiliki intensitas penciuman yang berbeda-beda (Fajriarningsih, 2003).

c. Rasa

Hasil ANOVA uji mutu hedonik rasa pada Tabel 1 menunjukkan formula K1, K2, K3, K4, dan K5 berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap mutu rasa roti tawar. Formula K4, dan K5 berbeda nyata dengan formula K1 (kontrol), K2, dan K3. Formula K2 dan K3 berbeda nyata dengan formula K1 (kontrol). Dapat dilihat pada Tabel 1 hasil uji mutu hedonik rasa roti tawar pada formula kontrol K1 yang tidak diberikan penambahan susu kambing etawa memiliki nilai 4,67 dengan nilai mutu rasa roti tawar agak gurih hingga netral. Sementara itu, formula yang diberikan penambahan susu kambing etawa yaitu K2, K3, K4, dan K5 memiliki 3,02 hingga 4,20 dengan nilai mutu rasa roti tawar gurih hingga agak gurih.

Perbedaan yang nyata tersebut disebabkan karena rasa gurih yang kuat pada susu kambing. Susu kambing memiliki rasa gurih dan *creamy* yang kuat dibandingkan susu sapi. Hal ini dikarenakan kandungan lemak susu kambing lebih tinggi dibandingkan susu sapi, susu kambing memiliki kadar lemak 6,12% sementara susu sapi memiliki kadar lemak 3,35% (Al-Baari, 2003). Hal itu

membuat roti tawar yang diberikan formula penambahan susu kambing etawa cenderung memiliki rasa roti tawar yang gurih.

d. Tekstur

Hasil ANOVA uji mutu hedonik tekstur pada Tabel 1 menunjukkan formula K1, K2, K3, K4, dan K5 tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) terhadap mutu tekstur roti tawar. Dapat dilihat pada Tabel 1 hasil uji mutu hedonik tekstur roti tawar pada formula kontrol K1 yang tidak diberikan penambahan susu kambing etawa memiliki nilai 3,47 dengan nilai mutu tekstur roti tawar lembut. Sementara itu, formula yang diberikan penambahan susu kambing etawa yaitu K2, K3, K4, dan K5 memiliki 3,55 hingga 3,95 dengan nilai mutu tekstur roti tawar lembut hingga agak lembut.

Tidak adanya perbedaan yang nyata disebabkan penambahan susu kambing etawa tidak mempengaruhi jumlah gluten pada roti tawar. Gluten memiliki sifat fisik yang elastis dan dapat mengembang, sifat ini memungkinkan adonan dapat menahan gas pengembang dan adonan dapat mengembang seperti balon. Keadaan ini memungkinkan produk roti mempunyai struktur berongga yang halus dan seragam serta tekstur lembut dan elastis (Koswara, 2009). Jumlah gluten pada roti tawar dipengaruhi oleh jenis tepung terigu yang dipakai. Tepung terigu yang dipakai pada penelitian ini adalah tepung terigu tinggi protein. Tepung terigu tinggi protein memiliki kandungan gluten yang lebih banyak untuk membentuk adonan yang lebih

Jurnal Bidang Ilmu Kesehatan

elastis dan lembut (Masak, 2012). Sehingga tekstur roti yang dihasilkan akan cenderung lembut. Meskipun tidak berbeda nyata, akan tetapi hasil analisis statistik pada Tabel 1 menunjukkan formula kontrol yang tidak diberikan penambahan susu kambing etawa cenderung memiliki tekstur yang lebih lembut dibandingkan dengan formula yang diberikan penambahan susu kambing etawa. Hal tersebut disebabkan karena formula penambahan susu kambing etawa mempengaruhi proses fermentasi yang terjadi. Proses fermentasi akan menghasilkan gas CO² hasil dari metabolisme glukosa. Gas CO² yang terbentuk akan semakin banyak dan berdifusi kedalam gelembung gas dalam adonan yang mengakibatkan adonan mengembang (Cauvin, 2012). Adonan roti tawar yang diberikan formula penambahan

Uji Hedonik

Uji hedonik merupakan uji yang bertujuan untuk mengukur tingkat kesukaan

susu kambing etawa memiliki daya kembang volume roti tawar yang cenderung lambat dibandingkan formula kontrol. Hal itu disebabkan karena susu kambing memiliki kandungan gula laktosa yang tidak dapat difermentasi ragi (Figoni, 2008). Proses fermentasi yang diberikan penambahan susu kambing etawa memerlukan perbedaan waktu lama fermentasi dengan formula kontrol yang tidak diberikan penambahan susu kambing etawa agar mencapai daya kembang volume roti yang optimal. Sementara itu, proses fermentasi pada setiap formula penelitian ini diberikan waktu fermentasi yang sama. Penelitian yang dilakukan Nurutami *et al* (2020) menyimpulkan semakin lama waktu fermentasi, maka tekstur roti menjadi semakin lembut.

suatu produk (Tarwendah, 2017). Hasil uji hedonik penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil uji hedonik sampel

	Nilai Mean Uji Hedonik Sampel				
	K1 (kontrol)	K2	K3	K4	K5
Warna	6,82±1,102 ^a	6,50±1,196 ^a	6,63±1,217 ^a	6,60±1,078 ^a	6,30 ± 1,243 ^a
Aroma	5,13±1,766 ^a	5,40±1,768 ^a	6,02±1,494 ^a	5,37±1,838 ^a	5,80 ± 1,341 ^a
Rasa	5,55±1,227 ^a	5,70±1,304 ^a	6,18±1,483 ^a	5,63±1,299 ^a	6,30 ± 1,172 ^a
Tekstur	6,17±1,373 ^a	5,65±1,233 ^a	6,03±1,402 ^a	5,67±1,234 ^a	5,62 ± 1,350 ^a

Keterangan :

Uji ANOVA dengan uji lanjutan *Duncan*

Huruf a,b,c,d ; notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata perbedaan nyata pada taraf uji *Duncan* dalam satu baris

a. Warna

Hasil ANOVA uji hedonik warna roti tawar susu kambing etawa pada Tabel 2 menunjukkan formula K1, K2, K3, K4, dan K5 tidak berbeda nyata ($p>0,05$) terhadap tingkat kesukaan warna roti tawar. Dapat dilihat pada Tabel 2 hasil uji hedonik warna roti tawar pada formula kontrol K1 yang tidak diberikan penambahan susu kambing etawa memiliki nilai 6,82 dengan nilai tingkat kesukaan warna roti tawar agak suka hingga suka oleh panelis. Sementara itu, formula yang diberikan penambahan susu kambing etawa yaitu K2, K3, K4, dan K5 memiliki 6,30 hingga 6,63 dengan nilai tingkat kesukaan warna roti tawar agak suka hingga suka oleh panelis. Warna roti tawar formula kontrol K1 maupun formula yang diberikan penambahan susu kambing etawa yaitu K2, K3, K4, dan K5 diasumsikan masih dapat diterima oleh panelis karena nilai kesukaan minimal 6 (agak suka).

Tingkat kesukaan warna roti tawar yang tidak berbeda nyata tersebut disebabkan karena mutu warna roti tawar formula K1(kontrol), K2, K3, K4, dan K5 yang tidak berbeda nyata. Meskipun tingkat kesukaan warna roti tawar tidak berbeda nyata, akan tetapi hasil analisis statistik pada Tabel 2 menunjukkan tingkat kesukaan warna roti tawar pada formula kontrol K1 cenderung lebih disukai dibandingkan warna roti tawar formula yang diberikan penambahan susu kambing etawa. Hal tersebut disebabkan

karena mutu warna roti tawar pada formula kontrol K1 cenderung lebih cerah dibandingkan formula lainnya.

b. Aroma

Hasil ANOVA uji hedonik aroma roti tawar susu kambing etawa pada Tabel 2 menunjukkan formula K1, K2, K3, K4, dan K5 tidak berbeda nyata ($p>0,05$) terhadap tingkat kesukaan aroma roti tawar. Dapat dilihat pada Tabel 2 hasil uji hedonik aroma roti tawar pada formula kontrol K1 yang tidak diberikan penambahan susu kambing etawa memiliki nilai 5,13 dengan nilai tingkat kesukaan aroma roti tawar antara suka dan tidak oleh panelis. Sementara itu, formula yang diberikan penambahan susu kambing etawa yaitu K2, K3, K4, dan K5 memiliki 5,37 hingga 6,02 dengan nilai tingkat kesukaan aroma roti tawar antara suka dan tidak hingga agak suka oleh panelis. Aroma roti tawar formula kontrol K1 maupun formula yang diberikan penambahan susu kambing etawa yaitu K2, K3, K4, dan K5 diasumsikan masih dapat diterima oleh panelis karena nilai kesukaan minimal 5 (netral).

Tingkat kesukaan aroma roti tawar yang tidak berbeda nyata tersebut disebabkan karena mutu aroma roti tawar formula K1(kontrol), K2, K3, K4, dan K5 yang tidak berbeda nyata. Meskipun tingkat kesukaan aroma roti tawar tidak berbeda nyata, akan tetapi hasil analisis statistik pada Tabel 2 menunjukkan tingkat kesukaan aroma roti tawar pada formula K3 cenderung lebih disukai dibandingkan aroma roti tawar

Jurnal Bidang Ilmu Kesehatan

formula lainnya. Formula K3 memiliki mutu aroma roti tawar agak beraroma prengus hingga netral. Hasil tersebut bertentangan dengan pernyataan Arief *et al* (2018) yang menyatakan bahwa aroma prengus pada susu kambing kurang disukai oleh sebagian masyarakat.

c. Rasa

Hasil ANOVA uji hedonik rasa roti tawar susu kambing etawa pada Tabel 2 menunjukkan formula K1 (kontrol), K2, K3, K4, dan K5 tidak berbeda nyata ($p>0,05$) terhadap tingkat kesukaan rasa roti tawar. Dapat dilihat pada Tabel 2 hasil uji hedonik rasa roti tawar pada formula kontrol K1 yang tidak diberikan penambahan susu kambing etawa memiliki nilai 5,55 dengan nilai tingkat kesukaan rasa roti tawar antara suka dan tidak hingga agak suka oleh panelis. Sementara itu, formula yang diberikan penambahan susu kambing etawa yaitu K2, K3, K4, dan K5 memiliki 5,63 hingga 6,30 dengan nilai tingkat kesukaan rasa roti tawar antara suka dan tidak hingga agak suka oleh panelis. Rasa roti tawar formula kontrol K1 maupun formula yang diberikan penambahan susu kambing etawa yaitu K2, K3, K4, dan K5 diasumsikan masih dapat diterima oleh panelis karena nilai kesukaan minimal 5 (netral).

Tingkat kesukaan rasa roti tawar yang tidak berbeda nyata tersebut disebabkan karena rasa roti tawar dari semua formula memiliki rasa yang tidak menyimpang atau normal. Meskipun tingkat kesukaan roti tawar tidak berbeda nyata, akan tetapi hasil analisis

statistik pada Tabel 2 menunjukkan tingkat kesukaan rasa roti tawar pada formula K5 cenderung lebih disukai dibandingkan rasa roti tawar formula lainnya. Formula K5 memiliki mutu rasa roti tawar yang gurih.

d. Tekstur

Hasil ANOVA uji hedonik tekstur roti tawar susu kambing etawa pada Tabel 2 menunjukkan formula K1, K2, K3, K4, dan K5 tidak berbeda nyata ($p>0,05$) terhadap tingkat kesukaan aroma roti tawar. Dapat dilihat pada Tabel 2 hasil uji hedonik tekstur roti tawar pada formula kontrol K1 yang tidak diberikan penambahan susu kambing etawa memiliki nilai 6,17 dengan nilai tingkat kesukaan rasa roti tawar antara suka dan tidak hingga agak suka oleh panelis. Sementara itu, formula yang diberikan penambahan susu kambing etawa yaitu K2, K3, K4, dan K5 memiliki 5,62 hingga 6,03 dengan nilai tingkat kesukaan tekstur roti tawar antara suka dan tidak hingga agak suka oleh panelis. Tekstur roti tawar formula kontrol K1 maupun formula yang diberikan penambahan susu kambing etawa yaitu K2, K3, K4, dan K5 diasumsikan masih dapat diterima oleh panelis karena nilai kesukaan minimal 5 (netral).

Tingkat kesukaan tekstur roti tawar yang tidak berbeda nyata tersebut disebabkan karena mutu tekstur roti tawar formula K1(kontrol), K2, K3, K4, dan K5 yang tidak berbeda nyata. Meskipun tingkat kesukaan tesktur roti tawar tidak berbeda nyata, akan tetapi hasil analisis statistik pada Tabel 2 menunjukkan tingkat kesukaan rasa roti tawar

Jurnal Bidang Ilmu Kesehatan

pada formula kontrol K1 cenderung lebih disukai dibandingkan rasa roti tawar formula lainnya. Hal itu dikarenakan tekstur roti tawar

Uji Ranking

Uji ranking adalah uji yang digunakan untuk mengetahui perbedaan intensitas sifat

formula kontrol K1 memiliki tekstur yang cenderung lebih lembut dari formula lainnya.

suatu produk (Wahono, 2006). Hasil uji ranking penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil uji ranking sampel

	Nilai Mean Uji Ranking Sampel				
	K1	K2	K3	K4	K5
Warna	2,95±3,071 ^a	3,15±2,925 ^a	2,87±2,042 ^a	2,60±2,249 ^a	3,43±2,262 ^a
Aroma	3,42±2,638 ^a	2,92±2,734 ^a	2,62±2,198 ^a	3,05±2,029 ^a	3,00±2,245 ^a
Rasa	3,55±2,488 ^a	3,15±2,536 ^a	2,83±2,566 ^a	3,02±2,140 ^a	2,45±2,336 ^a
Tekstur	2,65±2,883 ^a	3,05±2,524 ^a	2,93±2,163 ^a	3,20±2,014 ^a	3,17±2,354 ^a

Keterangan :

Uji *friedman*

Huruf a,b,c,d ; notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata perbedaan nyata pada taraf uji *Duncan* dalam satu baris

Hasil *Friedman* uji ranking warna, aroma, rasa, dan tekstur roti tawar susu kambing etawa pada Tabel 3 menunjukkan formula K1, K2, K3, K4, dan K5 tidak memiliki perbedaan nyata ($p>0,05$) terhadap uji ranking warna, aroma, rasa, dan tekstur roti tawar susu kambing etawa. Meskipun hasil tidak berbeda nyata, formula K3 cenderung menjadi

formula favorit bagi responden. Formula K3 merupakan formula dengan penambahan 15% susu kambing etawa dari komposisi tepung terigu yang mempunyai mutu organoleptik warna roti tawar cerah hingga agak cerah, aroma agak beraroma prengus hingga netral, rasa gurih hingga agak gurih, dan tekstur lembut hingga agak lembut.

Formula Terbaik Roti Tawar

Pengambilan keputusan formula terbaik dilakukan menggunakan metode Bayes. Metode bayes adalah analisis yang biasa digunakan untuk menentukan suatu pilihan berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria tersebut dibuat sesuai dengan tingkat kepentingan kriteria terhadap produk (Yusuf

& Naiu 2015). Acuan yang dijadikan dalam menentukan formula terbaik penelitian ini adalah hasil uji hedonik, dan uji ranking pada semua sensoris roti tawar (warna, aroma, rasa, tekstur). Hasil metode bayes terhadap uji hedonik, dan uji ranking dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil metode bayes terhadap uji hedonik, dan uji ranking

Formula	Parameter				Nilai Bayes	Ranking
	Warna	aroma	rasa	Tekstur		
Penambahan 0%	8(0,16)	2(0,16)	3(0,16)	10(0,16)	3,7	2
Penambahan 10%	4(0,16)	7(0,16)	6(0,16)	5(0,16)	3,5	3
Penambahan 15%	8(0,16)	10(0,16)	9(0,16)	8(0,16)	5,6	1
Penambahan 20%	8(0,16)	4(0,16)	6(0,16)	4(0,16)	3,5	3
Penambahan 25%	2(0,16)	7(0,16)	6(0,16)	3(0,16)	2,8	4
Bobot	0,16	0,16	0,16	0,16		

Hasil metode bayes menunjukkan bahwa formula penambahan 15% susu kambing etawa dari komposisi tepung terigu merupakan formula terbaik. Formula penambahan 15% susu kambing etawa dari komposisi tepung terigu memiliki nilai bayes yang lebih tinggi dibandingkan yang lain, yaitu 8,8. Formula penambahan 15% susu kambing etawa dari komposisi tepung terigu memiliki tingkat karakteristik mutu warna roti tawar

cerah, aroma agak beraroma kambing hingga antara beraroma kambing dan tidak, rasa agak gurih, tekstur lembut hingga agak lembut, dan aftertaste lemah hingga antara lemah dan kuat. Karakteristik roti tawar yang baik memiliki warna kulit cokelat keemasan, warna bagian dalam roti diharapkan cerah, aroma roti harus khas roti, memiliki rasa gurih dan enak, dan tekstur yang halus juga lembut (Husin, 2013).

Analisis Kimia Formula Terbaik

Formula terbaik dianalisis secara kimia untuk mengetahui kandungan kadar air, kadar

abu, kadar lemak, kadar karbohidrat, dan kadar kalsium yang dimiliki. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil analisis kimia formula terbaik

Formula	Kandungan Gizi				
	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Karbohidrat (%)	Kadar Kalsium (mg/100 gram)
Penambahan 15%	32.69	1.87	8.44	48.06	21.52

Berdasarkan Tabel 5 Hasil Analisis Kimia menunjukkan roti tawar susu kambing

etawa memiliki kandungan kadar air 32,69 %, kadar abu 1,87%, kadar lemak 8,44, kadar

Jurnal Bidang Ilmu Kesehatan

karbohidrat 48,06%, dan kadar kalsium 21,52 mg/100 gram. Kadar air dan abu pada roti tawar formula terbaik tidak melebihi standar mutu yang ditetapkan oleh SNI (1995), yaitu kadar air maksimal 40% dan kadar abu maksimal 3%. Berdasarkan TKPI (2017) roti tawar susu kambing etawa memiliki kandungan kalsium lebih tinggi dari roti tawar putih yang memiliki kandungan kalsium 10 mg/100 gram, dan setara dengan roti warna sawo matang yang memiliki kandungan

Analisis Umur Simpan formula terbaik

Produk roti tawar dari formula terbaik (penambahan 15%) diamati selama 7 hari dalam keadaan suhu ruangan $\pm 25^{\circ}\text{C}$ dan

kalsium 20 mg/100 gram. Menurut Pedoman Impelementasi Peraturan Di Bidang Pangan Olahan Tertentu (2019) klaim makanan sumber kalsium harus memiliki kandungan kalsium lebih dari 15% ALG (Acuan Label Gizi), yaitu 165 mg. Oleh karena itu, roti tawar susu kambing etawa tidak bisa diklaim sebagai makanan sumber kalsium karena kandungan kalsiumnya yang kurang dari 15% ALG (Acuan Label Gizi).

produk dikemas plastik. Parameter yang diamati adalah perubahan warna, dan tekstur roti tawar. Hasil analisis umur simpan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil pengamatan umur simpan roti tawar

Hari	Perubahan	
	Warna	Tekstur
Hari ke-1	Tidak Ada Perubahan	Tidak Ada Perubahan
Hari ke-2	Tidak Ada Perubahan	Tidak Ada Perubahan
Hari ke-3	Tidak Ada Perubahan	Tidak Ada Perubahan
Hari ke-4	Muncul warna hijau kehitaman pada bagian isi roti dan kulit tawar	Agak keras
Hari ke-5	Warna hijau kehitaman pada bagian isi roti tawar bertambah	Agak keras
Hari ke-6	Warna hijau kehitaman pada bagian kulit roti tawar bertambah	Agak keras
Hari ke-7	Terdapat banyak warna hijau kehitaman pada bagian kulit dan isi roti tawar	Agak keras

Berdasarkan hasil tabel 6 roti tawar dengan penambahan 15% dari komposisi tepung terigu (formula terbaik) mengalami perubahan warna dan tekstur pada hari ke-4, yaitu mulai munculnya warna hijau kehitaman pada bagian isi dan kulit roti tawar, tekstur roti tawar berubah agak keras. Pada hari ke-5 warna hijau kehitaman dibagian isi roti tawar bertambah. Pada hari ke-6 warna pada bagian kulit roti tawar bertambah. Pada hari ke-7 warna hijau kehitaman sudah banyak muncul pada kulit dan isi roti tawar, dan tekstur tetap agak keras. Munculnya warna hijau kehitaman disebabkan oleh kapang yang muncul pada roti. Kapang merupakan kelompok mikroba multiseluler yang tergolong dalam fungi. Makanan yang terkontaminasi

kapang dapat menyebabkan terjadinya mikrositosis yaitu suatu gejala keracunan akibat hasil dari metabolisme yang beracun dari kapang (Asiah, 2018). Sementara itu, tekstur roti tawar yang berubah menjadi agak keras hingga keras disebabkan karena berpindahnya kadar air pada bagian remah roti ke bagian kulit roti. Perpindahan kadar air tersebut membuat remah roti menjadi lebih keras, kering dan rapuh (Sugiharto, 2016). Berdasarkan penurunan mutu yang terjadi pada warna dan tekstur roti tawar, formula terbaik (penambahan 15%) memiliki umur simpan selama tiga hari, hari berikutnya roti tawar akan mengalami penurunan mutu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dipaparkan sebelumnya, kesimpulan penelitian ini yaitu :

1. Formula yang disukai adalah formula roti tawar dengan penambahan 15% susu kambing etawa dari penggunaan komposisi tepung terigu.
2. Roti tawar dengan penambahan 15% susu kambing etawa dari penggunaan komposisi tepung terigu memiliki kadar air 32,69%, kadar abu 1,87%, kadar lemak 8,44%, kadar karbohidrat 48,06% dan kadar kalsium 21,51 mg/100gram.
3. Kandungan kalsium roti tawar dengan penambahan 15% susu kambing

etawa dari penggunaan komposisi tepung terigu memiliki kandungan kalsium 21,52 mg/100 gram. Kandungan kalsium tersebut tidak dapat diklaim sebagai makanan sumber kalsium karena kurang dari 15% ALG.

4. Umur simpan roti tawar dengan penambahan 15% susu kambing etawa dari penggunaan komposisi tepung terigu memiliki umur simpan selama 3 hari, hari berikutnya akan mengalami penurunan mutu warna dan tekstur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Argo. N.p., PT Penerbit IPB Press, 2014.
- [2]. Anonim. (2013). Modul Penanganan Mutu Fisis (Organoleptik). *Universitas Muhammadiyah Semarang*, 31.
- [3]. Arief, R. W., Santri, N., & Asnawi, R. (2018). Pengenalan Pengolahan Susu Kambing Di Kecamatan Sukadana Kabupaten Lampung Timur. *Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 23(1), 45–56.
- [4]. Arwini, N. P. D. (2021). Roti, Pemilihan Bahan Dan Proses Pembuatan. *Jurnal Ilmiah Vastuwidya*, 4(1), 33–40. <https://doi.org/10.47532/jiv.v4i1.249>
- [5]. Balk, E. M., Adam, G. P., Langberg, V. N., Earley, A., Clark, P., Ebeling, P. R., Mithal, A., Rizzoli, R., Zerbin, C. A. F., Pierroz, D. D., & Dawson-Hughes, B. (2017). Global dietary calcium intake among adults: a systematic review. *Osteoporosis International*, 28(12), 3315–3324. <https://doi.org/10.1007/s00198-017-4230-x>
- [6]. Biokimia Dasar Bermuatan Nilai-Nilai Karakter. N.p., Syiah Kuala University Press, 2020.
- [7]. Edelsten, D. 1988. Composition of Milk. In Meat Science, Milk Science and Technology. H. R. Cross and A.J Overby (Eds.) Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam-Tokyo. P: 175-199.
- [8]. G, G., A, M., A, W., & H, K. (2016). Review on Goat Milk Composition and its Nutritive Value. *Journal of Nutrition and Health Sciences*, 3(4). <https://doi.org/10.15744/2393-9060.3.401>
- [9]. Hetzel, Andrew, Fine Robusta Standards and Protocols. Coffee Quality Institute: Uganda Coffee Development Authority. 2011.
- [10]. Kartika, B., Hastuti, P., & Supartono, W. (1988). Pedoman Uji Indrawi Bahan dan Pangan. Proyek Peningkatan Pengembangan Perguruan Tinggi, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- [11]. Kustyawati, M. E., & Tobing, D. (2012). Profil asam lemak dan asam amino susu kambing segar dan terfermentasi [Fatty acid and amino acid profile of fresh and fermented goat milk]. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 23(1).
- [12]. Kusuma, T. S., Kurniawati, A. D., Rahmi, Y., Rusdan, I. H., & Widyanto, R. M. (2017). Pengawasan Mutu Makanan. Universitas Brawijaya Press.
- [13]. Masak, T. ide. (2012). Resep Favorit Untuk Usaha Roti Manis. Gramedia Pustaka Utama.
- [14]. Nimpuno, D. (2019). Roti Buatan Rumahan Klasik dan Kekinian. Gramedia Pustaka Utama.
- [15]. Putra, S. rizema. (2013). *Pengantar Ilmu Gizi dan Diet*. D-medika.
- [16]. Rahmah, A., Hamzah, F., & Rahmayuni, R. (2017). Penggunaan Tepung Komposit dari Terigu, Pati Sagu dan Tepung Jagung dalam Pembuatan

- Roti Tawar. Disertasi Doktor, Universitas Riau.
- [17]. Setyawardi, T. (2017). *Membuat Keju, Yoghurt, & Kefir Dari Susu Kambing*.
- [18]. Pusuma, D. A., Praptiningsih, Y., & Choiron, M. (2018). Karakteristik Roti Tawar Kaya Serat Yang Disubstitusi Menggunakan Tepung Ampas Kelapa. *Jurnal Agroteknologi*, 12(01), 29-42.
- [19]. Shita, A. D. P., & Sulistiyani. (2010). Pengaruh Kalsium Terhadap *Stomatognatic (J. K. G Unej)*, 7(3), 40–44.
- [20]. Sitepu, K. M. (2019). Penentuan Konsentrasi Ragi Pada Pembuatan Roti. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Agrokompleks*, 71-77.
- [21]. Suryatna, B. S., & Teknik, F. (2015). Peningkatan Kelembutan Tekstur Roti Melalui Fortifikasi Rumput Laut. *Teknobuga*, 2(2), 18–25.
- [22]. Sugiharto, Ribut, Dyah Koesoemawati, Tias Apriysni. 2016. Efek Penambahan Antioksidan Terhadap Sifat Sensori dan Lama Simpan Roti Tawar yang Difortifikasi dengan Minyak Ikan. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian Vo*, 21 No. 2.
- [23]. Tarwendah, I. P. (2017). *Jurnal review: Studi Komparasi Sensoris dan Kesadaran Merek Produk Pangan*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(2).
- [24]. Wasiati, H., & Faizal, E. (2018). Peternakan Kambing Peranakan Etawa di Kabupaten Bantul. *Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, 3(1), 8-14.
- [25]. Wiguna, I. Kiat Sukses Tingkatkan Susu Kambing. Penebar Swadaya Grup.
- [26]. Wijayati, P. D., & Suryana, A. (2019). Permintaan Pangan Sumber Karbohidrat di Indonesia. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 17(1), 13-26.
- [27]. Zainab, S. A., & Azizah, D. N. Pengaruh Konsentrasi Ragi Instan Terhadap Karakteristik Rori Tawar Ampas Kelapa. *Edufortech*, 7(1).
- [28]. Zakaria, Y., Helmy, M.Y. dan Safara, Y. (2011). Analisa Kualitas Susu Kambing Peranakan Etawah yang Disterilkan pada Suhu dan Waktu yang Berbeda. *Agripet : Vol (11) No. 1: 29*.
- [29]. Zuhra, C. F. 2006. *Cita Rasa (Flavor)*. Departemen Kimia FMIPA. Universitas Sumatera Utara. Medan.