

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG TIWUL DAN PENAMBAHAN DAUN KELOR BUBUK TERHADAP SIFAT ORGANOLEPTIK KATETONG (LIDAH KUCING)

¹Rendy Eko Dariyanto, ²Lucia Tri Pangesthi, ³Dwi Kristiastuti Suwardiah, ⁴Ita Fatkhur Romadhoni

^{1,2}Pendidikan Tata Boga, Universitas Negeri Surabaya

^{3,4}Tata Boga, Universitas Negeri Surabaya

ABSTRAK

Tepung tiwul merupakan tepung lokal yang mengandung amilosa dan amilopektin yang hampir setara tepung terigu serta daun kelor yang memiliki banyak kandungan nutrisi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui 1) pengaruh substitusi tepung tiwul terhadap sifat organoleptik katetong yang meliputi bentuk, warna, aroma, kerenyahan, remah, dan rasa; 2) pengaruh penambahan bubuk kelor terhadap sifat organoleptik katetong yang meliputi bentuk, warna, aroma, kerenyahan, remah, dan rasa; 3) interaksi antara substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor terhadap sifat organoleptik katetong yang meliputi bentuk, warna, aroma, kerenyahan, remah, dan rasa; dan 4) nilai nutrisi katetong terbaik. Jenis penelitian berikut adalah eksperimen dengan dua (2) variabel bebas yaitu substitusi tepung tiwul dengan tiga tingkat (30, 50, 70%) dan penambahan daun kelor bubuk dengan tiga tingkat (3, 4, 5%). Data diambil dari 40 panelis. Analisis data menggunakan anava ganda dan dilanjutkan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan : 1) terdapat pengaruh substitusi tepung tiwul terhadap warna, aroma, remah, dan rasa; 2) terdapat pengaruh penambahan bubuk kelor terhadap warna, aroma, dan rasa; 3) terdapat pengaruh interaksi antara substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor bubuk terhadap warna, aroma, remah, dan rasa; 4) kandungan gizi dari produk terbaik hasil substitusi tepung tiwul 30% dan penambahan daun kelor bubuk adalah karbohidrat 77.21%, protein 12.60%, kadar air 0.21%, abu 3.05%, kalium 21.80mg/100g, dan fosfor 48.55mg/100g.

Keyword:

Katetong, tepung tiwul, daun kelor bubuk

Corresponding author:

rendy.17050394035@mhs.unesa.ac.id

PENDAHULUAN

Cookies yakni sebuah kue kering yang terbuat dari bahan dasar terigu, gula halus, telur, margarine, dan susu bubuk. *Cookies* dibentuk oleh kadar amilosa dan amilopektin sebagai penyusun komponen pati dalam terigu. Komponen lain dari terigu adalah protein khususnya gluten. Namun demikian karakteristik gluten sebagai protein akan berpengaruh

terhadap penurunan kerenyahan *biscuit* (keras). Dengan mengacu pada konsep pembentukan kerangka *biscuit* maka pada dasarnya *cookies* dapat dibuat dari tepung pangan lokal lainnya.

Salah satu tepung pangan lokal yang masih cukup potensial untuk dikembangkan adalah tepung tiwul. Tepung tiwul diperoleh dari hasil penggilingan tiwul kering. Tiwul merupakan produk yang terbuat dari potongan-potongan sinking kecil yang dikeringkan (gaplek). Gaplek

selanjutnya digiling menjadi tepung. Dalam wadah tampah tepung gaplek selanjutnya diratakan dalam tampah, dipercikan air dan digoyang-goyangkan (diinteri) hingga membentuk butiran-butiran pasir yang halus dan dikeringkan yang hasilnya disebut tiwul. Keberadaan tiwul sekarang telah mulai mengalami perkembangan melalui terdapatnya produk tiwul instan, akan tetapi pemanfaatannya relatif masih tak mengalami perubahan, Kandungan karbohidrat tiwul mencapai 70%, dimana komposisi Amilosa 33,8%, Amilopektin 39,41% [1]. Jumlah ini hampir sama seperti kadar karbohidrat dalam terigu yang mencapai 77,28% terigu mempunyai Amilosa 35,72%, Amilopektin 33,64% [1]. Terdapatnya kesamaan sejumlah komponen itu sendiri yang menjadikan adanya kemungkinan untuk digunakan sebagai substitusi pada produk katetong. Pemilihan jenis *cookies* katetong karena jenis produk ini cukup populer dan komersial. Ditambah lagi *cookies* ini juga digunakan sebagai sajian pada perayaan kegiatan hari raya di Indonesia."

Katetong merupakan produk *cookies* yang penamaannya diambil dari bentuknya yang menyerupai lidah kucing. Katetong mengandung kalori 60 kkal, lemak 3g, karbohidrat 7g, dan protein 1g dalam setiap keeping [2]. Dengan mengkaji kandungan nutrisi katetong masih memungkinkan untuk ditingkatkan dengan menambahkan bahan lain untuk melengkapi komposisi gizinya. Adapun bahan yang dimaksudkan adalah daun kelor.

Daun kelor dikenal sebagai *miracle of tree* daun ini sarat akan nutrisi, Kandungan protein daun kelor sampai di angka 28,44%; lemak 2,74%; karbohidrat 57,01%; serat 12,63%; serta kalsium 1600-2200mg [3]. Hanya saja kemanfaatannya daun kelor belum maksimal pemanfaatannya salah satu sebabnya daun kelor memiliki aroma langu yang berpengaruh pada produk yang dihasilkan. "Aroma langu di daun kelor dikarenakan oleh sejumlah komponen metabolit sekunder yang terdapat di dalamnya, yakni saponin, tannin, serta asam pitat. Saponin memberikan rasa pahit, mempunyai karakteristik berwujud buih, serta mudah larut dalam air. Rasa pahit serta aroma yang dihasilkan oleh saponin dapat mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen terhadap produk olahan pangan yang difortifikasi dengan ekstrak daun kelor." Tannin dan asam pitat juga berkontribusi terhadap aroma dan rasa khas daun kelor, yang secara keseluruhan dapat memengaruhi preferensi konsumen terhadap produk olahan yang mengandung daun kelor. [4] Aroma langu perlu dimimaliskan agar tidak banyak berpengaruh pada aroma dan cita rasa produk yang dihasilkan.

Menurut hasil penelitian Yuanita Indriasari aroma langu kelor dapat dikurangi dengan cara dibuat menjadi bubuk daun kelor [4]. Menurut penelitian aroma langu pada daun kelor mampu diminimalisir melalui metode mengekstrak bubuk daun kelor dengan cara pemanasan menggunakan 2 panci dengan ukuran berbeda (besar dan kecil) dimana panci berukuran kecil berada di atas dan berisikan bubuk daun kelor dengan perbandingan 1:10 dan panci berukuran besar berada di bawah berisikan air untuk memanaskan panci di atasnya, kemudian panci yang berisi air dipanaskan hingga suhu 90°C sembari mengaduk panci berukuran kecil selama 15 menit dan kemudian saring hasil panci berukuran kecil [5]. Dengan mengacu pada teknik perisapan kelor sedemikian rupa maka dapat dimanfaatkan dalam pembuatan katetong. Tepung tiwul digunakan sebagai substitusi terigu dalam pembuatan *cookies* katetong dimana kandungan amilosa dan amilopektin tepung tiwul yang hampir setara dengan terigu, dan bubuk daun kelor sebagai penambah nutrisi.

Dalam hal ini substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor bubuk, dalam pembuatan katetong mempunyai tujuan guna mengetahui: 1) pengaruh substitusi tepung tiwul terhadap sifat organoleptik katetong yang meliputi bentuk, warna, aroma, kerenyahan, remah, dan rasa; 2) pengaruh penambahan bubuk kelor terhadap sifat organoleptik katetong yang meliputi bentuk, warna, aroma, kerenyahan, remah, dan rasa; 3) interaksi antara substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor terhadap sifat organoleptik katetong yang meliputi bentuk, warna, aroma, kerenyahan, remah, dan rasa; dan 4) nilai nutrisi katetong terbaik. Berdasarkan latar belakang di atas maka dilaksanakan penelitian dengan judul Pengaruh Substitusi Tepung Tiwul dan Penambahan Daun Kelor Bubuk Terhadap Sifat Organoleptik Katetong.

METODE

Studi berikut tergolong jenis eksperimen dengan faktorial 3x3 adapun variabel bebasnya yaitu substitusi tepung tiwul dengan 3 level 30%, 50%, dan 70% dari total jumlah terigu, dan penambahan daun kelor bubuk dengan 3 level 3%, 4%, dan 5% dari total jumlah tepung. Variabel terikat yakni sifat organoleptik yang mencakup bentuk, warna, aroma, kerenyahan, remah, dan rasa. Sedangkan variabel control pada penelitian ini yaitu jumlah dan jenis bahan, peralatan pembuatan, serta tahapan pembuatan. Jenis data yang akan dikumpulkan berwujud data

mutu organoleptik mencakup warna, aroma, kerenyahan, remah, rasa serta tingkat kesukaan. Pengumpulan data dilakukan melalui metode observasi dengan lembar uji organoleptik (warna, aroma, kerenyahan, remah, rasa dan tingkat kesukaan). "Data penelitian diperoleh dari 40 panelis yang terdiri dari 10 panelis terlatih, yang merupakan dosen, dan 30 panelis semi-terlatih, yang merupakan mahasiswa. Untuk menganalisis data uji sifat organoleptik, digunakan metode Anava ganda (Two Way ANOVA) dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Setelah itu, dilakukan uji lanjut Duncan untuk memperdalam analisis. Sementara itu, analisis kandungan zat gizi dilakukan melalui pengujian kandungan zat gizi di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Laboratorium Surabaya."

Studi diawali dengan kegiatan pra-eksperimen dengan mencari komposisi substitusi yang tepat antara tepung tiwul dan tepung terigu dengan menggunakan resep standar *katetong* dari skripsi Adela [6]. Kemudian dilanjutkan dengan mencari jumlah yang sesuai dalam penambahan daun kelor bubuk. Setelah didapat perbandingan yang sesuai pada pra-eksperimen kemudian dilanjutkan dengan eksperimen. Kegiatan pra-eksperimen maupun eksperimen dilakukan di lab. Penelitian dilaksanakan menggunakan desain 3x3 seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain eksperimen

| Tepung Tiwul \ Daun Kelor Bubuk | Daun Kelor Bubuk | | |
|---------------------------------|------------------|------|------|
| | K1 | K2 | K3 |
| T1 | T1K1 | T1K2 | T1K3 |
| T2 | T2K1 | T2K2 | T2K3 |
| T3 | T3K1 | T3K2 | T3K3 |

Keterangan

- T1K1: Tepung tiwul 30%, Daun kelor bubuk 3%
- T1K2: Tepung tiwul 30%, Daun kelor bubuk 4%
- T1K3: Tepung tiwul 30%, Daun kelor bubuk 5%
- T2K1: Tepung tiwul 50%, Daun kelor bubuk 3%
- T2K2: Tepung tiwul 50%, Daun kelor bubuk 4%
- T2K3: Tepung tiwul 50%, Daun kelor bubuk 5%
- T3K1: Tepung tiwul 70%, Daun kelor bubuk 3%
- T3K2: Tepung tiwul 70%, Daun kelor bubuk 4%
- T3K3: Tepung tiwul 70%, Daun kelor bubuk 5%

FORMULA PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan bahan-bahan seperti tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2 Formula penelitian katetong.

| Bahan | Resep | Pra-eksperimen |
|-------|-------|----------------|
|-------|-------|----------------|

| | Dasar | Produk 1 | Produk 2 | Produk 3 |
|-----------------------|-------|----------|----------|----------|
| Terigu protein sedang | 200 g | 140 g | 100 g | 60 g |
| Maizena | 50 g | 50 g | 50 g | 50 g |
| Gula halus | 160 g | 160 g | 160 g | 160 g |
| Margarin | 300 g | 300 g | 300 g | 300 g |
| Putih telur | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g |
| Tepung tiwul | | 60 g | 100 g | 140 g |
| Daun kelor bubuk | | 6 g | 8 g | 10 g |

ALAT DAN BAHAN PENELITIAN

Alat yang dipakai pada tahapan studi berikut wajib dengan kondisi yang bersih, serta baik. Alat yang dipakai 1 timbangan digital, 1 buah *hand mixer merk Philip*, 3 *bowl* plastik besar, 3 *bowl* plastik kecil, 1 *blender merk Philip*, 2 *spatula* plastik, 3 loyang *katetong*, 1 oven listrik *merk kiran*, dan 1 *piping bag*.

Bahan yang dipakai pada studi berikut menggunakan bahan dalam keadaan baik kemudian belum kadaluarsa. Bahan yang digunakan terigu protein sedang *merk* segitiga biru, meizena *merk* meizenaku, gula halus *homemade*, *margarine merk* blueband, putih telur, tepung tiwul *homemade*, dan daun kelor bubuk *homemade*.

PROSES PEMBUATAN

Proses pembuatan *katetong* dapat dilihat dalam diagram alur dibawah:

1. Diagram alur 1

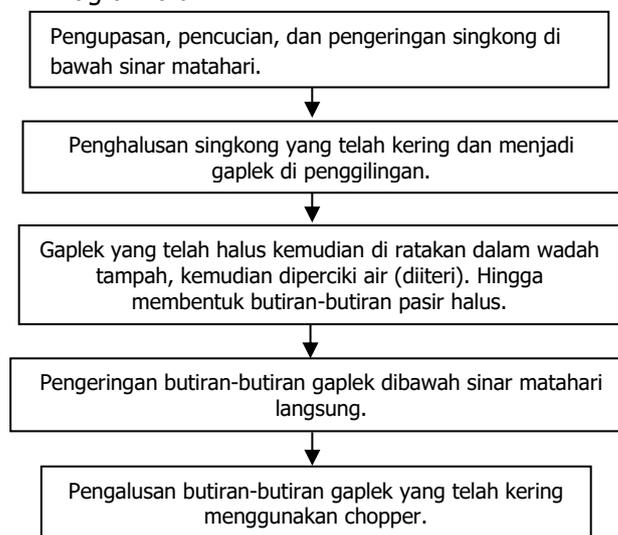


Diagram1. Proses pembuatan tepung tiwul

2. Diagram alur 2

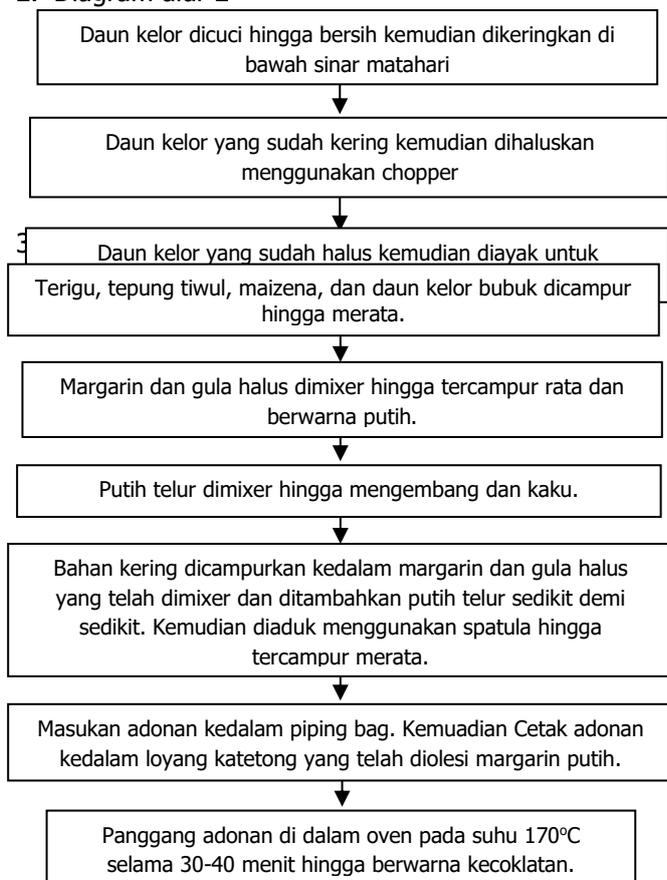
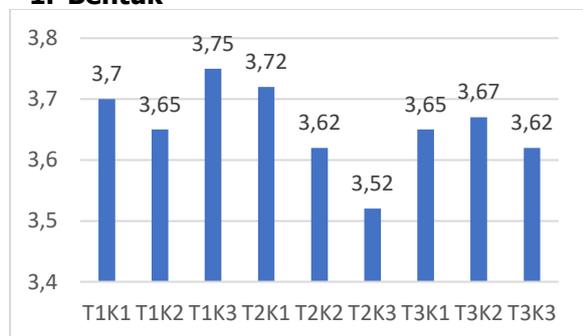


Diagram 3. Proses pembuatan katetong

Diagram alur 1 dan 2 diatas adalah rankai proses pembuatan tepung tiwul dan daun kelor bubuk yang digunakan sebagai bahan substitusi dari katetong, diagram 3 adalah proses pembuatan katetong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Bentuk



Gambar 1 Diagram Batang Nilai Rata-rata Bentuk Katetong

Bentuk yang diinginkan dari hasil eksperimen adalah katetong memiliki bentuk yang utuh. Berdasar dari uji organoleptik yang

telah dilaksanakan dengan 40 panelis, nilai rata-rata tertinggi adalah 3.75 didapatkan dari produk T1K3 dengan substitusi tepung tiwul sebanyak 30% dan penambahan daun kelor bubuk sebanyak 5%. Sedangkan nilai rata-rata terendah adalah 3.52 didapatkan dari produk T2K3 dengan substitusi tepung tiwul 50% dan penambahan daun kelor bubuk 5%. Hasil uji anava ganda terhadap bentuk katetong substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor dapat dilihat dalam tabel 4

Tabel 4 Hasil Uji Anava Ganda Substitusi Tepung Tiwul dan Penambahan Daun Kelor Bubuk Terhadap Bentuk Katetong

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Significance |
|-----------------|-------------------------|-----|-------------|----------|--------------|
| Corrected Model | .956 ^a | 8 | .119 | .503 | .854 |
| Intercept | 4832.669 | 1 | 4832.669 | 2034.503 | .000 |
| TEPUNG | .239 | 2 | .119 | .503 | .605 |
| KELOR | .139 | 2 | .069 | .292 | .747 |
| TEPUNG * KELOR | .578 | 4 | .144 | .608 | .657 |
| Error | 83.375 | 351 | .238 | | |
| Total | 4917.000 | 360 | | | |
| Corrected Total | 84.331 | 359 | | | |

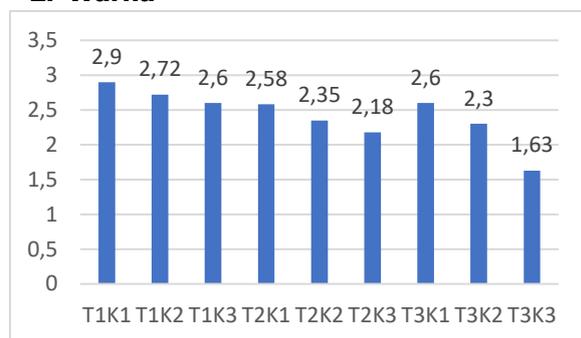
Jumlah substitusi tepung tiwul tidak memiliki pengaruh pada sifat organoleptik bentuk dari katetong. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 4 yang menunjukkan nilai Fhitung sebesar 0.503 dan nilai signifikan sebesar 0.605 (lebih dari 0.05). Hal tersebut disebabkan karena bentuk katetong dipengaruhi oleh loyang khusus untuk katetong.

Penambahan daun kelor bubuk tidak memiliki pengaruh pada sifat organoleptik bentuk dari katetong. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 4 yang menunjukkan nilai Fhitung 0.292 dan nilai signifikan sebesar 0.747 (lebih dari 0.05). Hal tersebut disebabkan karena bentuk katetong dipengaruhi oleh loyang khusus untuk katetong.

Hasil SPSS uji anava ganda menunjukkan bahwa interaksi substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor bubuk terhadap sifat organoleptik bentuk katetong tidak memiliki pengaruh terhadap sifat organoleptik bentuk katetong. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 4 dimana nilai Fhitung 0.608 dan nilai signifikan

0.657 (lebih dari 0.05). Hal ini dikarenakan bentuk dari katetong dipengaruhi oleh loyang dari katetong itu sendiri.

2. Warna



Gambar 2 Diagram Batang Nilai Rata-rata Warna Katetong

Warna yang diinginkan dari hasil eksperimen adalah katetong dengan nuansa coklat muda yang sedikit kehijauan. Berdasarkan uji organoleptik yang melibatkan 40 panelis, nilai rata-rata tertinggi sebesar 2.9 diperoleh dari produk T1K1 yang menggunakan substitusi tepung tiwul 30% dan penambahan daun kelor bubuk 3%. Sebaliknya, nilai rata-rata terendah yaitu 1.62 tercatat dari produk T3K3 yang menggantikan tepung tiwul hingga 70% dengan penambahan daun kelor bubuk 5%. Analisis uji Anova ganda terhadap warna katetong yang melibatkan substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor dapat ditemukan pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Uji Anava Ganda Substitusi Tepung Tiwul dan Penambahan Daun Kelor Bubuk Terhadap Warna katetong

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Significance |
|-----------------|-------------------------|-----|-------------|----------|--------------|
| Corrected Model | 44.922 ^a | 8 | 5.615 | 9.796 | .000 |
| Intercept | 2121.878 | 1 | 2121.878 | 3701.685 | .000 |
| TEPUNG | 19.939 | 2 | 9.969 | 17.392 | .000 |
| KELOR | 18.872 | 2 | 9.436 | 16.462 | .000 |
| TEPUNG * KELOR | 6.111 | 4 | 1.528 | 2.665 | .032 |
| Error | 201.200 | 351 | .573 | | |
| Total | 2368.000 | 360 | | | |
| Corrected Total | 246.122 | 359 | | | |

Jumlah substitusi tepung tiwul memiliki pengaruh nyata terhadap sifat organoleptik warna pada katetong. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 5 yang menunjukkan nilai

Fhitung sebesar 17.392 dan nilai signifikan 0.000 (kurang dari 0.05. Guna mengetahui perlakuan yang paling berpengaruh, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan.

Tabel 6 Hasil Uji Duncan Substitusi Tepung Tiwul Terhadap Warna Katetong

| TIWUL | N | Subset | |
|--------------|-----|--------|-------|
| | | 1 | 2 |
| Tiwul 70% | 120 | 2.18 | |
| Tiwul 30% | 120 | 2.37 | |
| Tiwul 30% | 120 | | 2.74 |
| Significance | | .051 | 1.000 |

Menurut Tabel 6, analisis uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa produk katetong dengan substitusi tepung tiwul 30% memiliki warna coklat muda yang berbeda dibandingkan dengan produk katetong dengan substitusi tepung tiwul 50% dan 70%, yang memiliki warna coklat yang lebih gelap. Perbedaan ini terjadi karena adanya reaksi polifenol yang terkandung dalam umbi-umbian. Polifenol memicu reaksi browning melalui interaksi dengan enzim polifenolase dan oksigen dari udara, menghasilkan warna coklat. Semakin tinggi persentase substitusi tepung tiwul, semakin gelap warna coklat yang dihasilkan. Reaksi polifenolase ini sangat penting dalam menentukan warna akhir produk katetong. Saat tepung tiwul ditambahkan dalam jumlah yang lebih besar, konsentrasi polifenol juga meningkat, mempercepat reaksi browning dan menghasilkan warna coklat yang lebih gelap. Proses ini tidak hanya mempengaruhi penampilan produk tetapi juga dapat mempengaruhi persepsi konsumen terhadap kualitas dan rasa. Oleh karena itu, memahami dinamika reaksi polifenol dalam produk pangan sangat penting untuk mengoptimalkan formulasi dan meningkatkan daya tarik visual produk akhir [1].

Penambahan kelor bubuk memiliki pengaruh nyata terhadap sifat organoleptik warna katetong. Persoalan itu sendiri bisa diamati di Tabel 5 yang menunjukkan nilai Fhitung 16.462 dan nilai signifikan 0.000 (kurang dari 0.05). Guna mengetahui perlakuan yang paling berpengaruh, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan.

Tabel 7 Hasil Uji Duncan Penambahan Daun Kelor Bubuk Terhadap Warna Katetong

| KELOR | N | Subset | | |
|--------------|-----|--------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Kelor 5% | 120 | 2.13 | | |
| Kelor 4% | 120 | | 2.46 | |
| Kelor 3% | 120 | | | 2.69 |
| Significance | | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Menurut Tabel 7, hasil analisis uji lanjut Duncan mengungkapkan bahwa produk katetong dengan penambahan 3% bubuk daun kelor menunjukkan warna yang sedikit kehijauan, berbeda dengan produk yang ditambahkan 4% dan 5% bubuk daun kelor yang menunjukkan warna hijau yang lebih intens. Perbedaan ini terjadi karena peningkatan jumlah bubuk daun kelor yang ditambahkan ke dalam adonan menghasilkan warna yang lebih hijau. Hal ini disebabkan oleh kandungan klorofil yang sangat tinggi dalam daun kelor, mencapai 6890 mg/kg bahan kering [7].

Hasil SPSS uji anava ganda menunjukkan bahwa interaksi substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor bubuk terhadap sifat organoleptik warna katetong memiliki pengaruh nyata. Persoalan itu sendiri bisa diamati di tabel 5 yang menunjukkan nilai Fhitung 2.665 dan nilai signifikan 0.032 (kurang dari 0.05). Guna mengetahui perlakuan yang paling berpengaruh, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan.

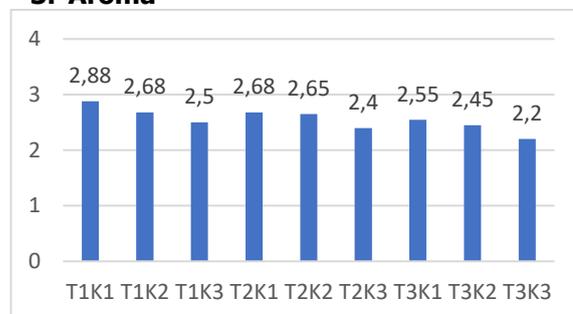
Tabel 8 Hasil Uji Duncan Substitusi Tepung Tiwul dan Penambahan Daun Kelor Bubuk Terhadap Warna Katetong

| TEPUNG*KELOR | N | Subset | | | |
|--------------------|----|--------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Tiwul 70%*Kelor 5% | 40 | 1.63 | | | |
| Tiwul 50%*Kelor 5% | 40 | | 2.18 | | |
| Tiwul 70%*Kelor 4% | 40 | | 2.30 | 2.30 | |
| Tiwul 50%*Kelor 4% | 40 | | 2.35 | 2.35 | |
| Tiwul 50%*Kelor 3% | 40 | | | 2.58 | 2.58 |
| Tiwul 70%*Kelor 3% | 40 | | | 2.60 | 2.60 |
| Tiwul 30%*Kelor 5% | 40 | | | 2.60 | 2.60 |
| Tiwul 30%*Kelor 4% | 40 | | | | 2.72 |
| Tiwul 30%*Kelor 3% | 40 | | | | 2.90 |
| Significance | | 1.000 | .334 | .117 | .088 |

Berdasarkan Tabel 8 uji lanjut Duncan, menunjukkan bahwa produk katetong dari perlakuan substitusi tiwul 70% dan penambahan daun kelor bubuk 5% (T3K3) mempunyai warna yang paling berbeda dari yang lainnya diperlihatkan oleh warna coklat cukup kehijauan. Dibandingkan dengan produk katetong pada perlakuan T1K3, T2K1, T2K2, T2K3, T3K1, dan T3K2 yang memiliki warna coklat muda cukup kehijauan. Dibandingkan dengan produk

katetong pada perlakuan T1K1, dan T1K2 yang memiliki warna coklat muda sedikit kehijauan. Hal ini dipengaruhi oleh substitusi tepung tiwul yang memberikan warna coklat jika digunakan makin banyak, dan penambahan daun kelor bubuk yang memberikan warna hijau jika digunakan semakin banyak.

3. Aroma



Gambar 3 Diagram Batang Nilai Rata-rata Warna Katetong

Aroma yang diinginkan dari hasil eksperimen ialah katetong sedikit beraroma tiwul dan aroma daun kelor. Berdasar dari uji organoleptik yang dilaksanakan kepada 40 panelis, nilai rata-rata tertinggi adalah 2.88 didapatkan dari produk T1K1 dengan substitusi tepung tiwul 30% dan penambahan daun kelor bubuk 3%. Sedangkan nilai rata-rata terendah adalah 2.2 didapatkan dari produk T3K3 dengan substitusi tiwul 70% dan penambahan daun kelor bubuk 5%. Hasil uji anava ganda terhadap aroma katetong substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor bisa diamati di Tabel 9.

Tabel 9 Hasil Uji Anava Ganda Substitusi Tepung Tiwul dan Penambahan Daun Kelor Bubuk Terhadap Aroma katetong

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Significance |
|-----------------|-------------------------|-----|-------------|------|--------------|
| Corrected Model | 12.172 ^a | 8 | 1.522 | 3.36 | .001 |
| Intercept | 2346.00 | 1 | 2346.00 | 5184 | .000 |
| TEPUNG | 4.906 | 2 | 2.453 | 5.42 | .005 |
| KELOR | 6.939 | 2 | 3.469 | 7.66 | .001 |
| TEPUNG * KELOR | .328 | 4 | .082 | .181 | .048 |
| Error | 158.825 | 351 | .452 | | |
| Total | 2517.00 | 360 | | | |
| Corrected Total | 170.997 | 359 | | | |

Penelitian menunjukkan bahwa jumlah substitusi tepung tiwul memiliki dampak yang nyata terhadap sifat organoleptik aroma katetong. Tabel 9 memperlihatkan bahwa nilai Fhitung adalah 5.421 dengan nilai signifikan 0.005, yang menunjukkan bahwa perbedaan ini sangat signifikan (nilai p kurang dari 0.05). Untuk mengidentifikasi perlakuan yang memberikan pengaruh paling besar, dilakukan uji lanjut dengan metode uji Duncan.

Tabel 10 Hasil Uji Duncan Substitusi Tepung Tiwul Terhadap Aroma Katetong

| TIWUL | N | Subset | |
|--------------|-----|--------|------|
| | | 1 | 2 |
| Tiwul 70% | 120 | 2.40 | |
| Tiwul 50% | 120 | | 2.58 |
| Tiwul 30% | 120 | | 2.68 |
| Significance | | 1.000 | .213 |

Menurut Tabel 10 dari uji lanjut Duncan, produk katetong dengan substitusi tepung tiwul 70% memiliki aroma yang paling berbeda, yakni aroma tiwul yang lebih kuat dibandingkan dengan produk katetong dengan substitusi tepung tiwul 30% dan 50%, yang memiliki aroma tiwul yang cukup terasa. Alasan utama mengapa tepung tiwul memiliki aroma yang khas adalah karena tepung tersebut dibuat dari tepung gapek, yang dikenal memiliki aroma khas gapek (langu). Aroma unik ini tidak ditemukan pada singkong segar. Aroma khas tiwul muncul sebagai hasil dari reaksi zat-zat volatil yang terdapat dalam ubi kayu ketika mereka berinteraksi dengan uap panas selama proses pengolahan. Zat-zat volatil ini memainkan peran penting dalam menciptakan aroma yang membedakan tepung tiwul dari tepung singkong segar. Ketika ubi kayu diproses menjadi gapek dan kemudian menjadi tiwul, reaksi kimia yang terjadi akibat pemanasan menghasilkan senyawa-senyawa yang memberikan aroma khas tersebut. Proses ini melibatkan dekomposisi termal dari komponen organik dalam ubi kayu, yang menghasilkan campuran kompleks dari senyawa volatil. [8]. Proses fermentasi yang terjadi selama pengeringan tepung singkong juga berkontribusi pada aroma khas yang dihasilkan. Fermentasi ini menghasilkan senyawa-senyawa yang memperkaya aroma tepung singkong, memberikan karakteristik yang unik dan berbeda. Menariknya, aroma yang terbentuk selama fermentasi ini tetap stabil dan tidak berubah selama seluruh proses pencampuran adonan hingga adonan matang [9]."

Jumlah penambahan daun kelor bubuk memiliki pengaruh nyata terhadap sifat

organoleptik aroma katetong bisa diamati di Tabel 9 yang menunjukkan nilai Fhitung 7.667 dan nilai signifikan 0.001 (kurang dari 0.05). Guna mengetahui perlakuan yang paling berpengaruh, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan.

Tabel 11 Hasil Uji Duncan Penambahan Daun Kelor Bubuk Terhadap Aroma Katetong

| KELOR | N | Subset | |
|--------------|-----|--------|------|
| | | 1 | 2 |
| Kelor 3% | 120 | 2.37 | |
| Kelor 4% | 120 | | 2.59 |
| Kelor 5% | 120 | | 2.70 |
| Significance | | 1.000 | .213 |

Berdasar dari Tabel 11 "uji lanjut Duncan bahwa produk katetong dengan penambahan daun kelor bubuk 3% memiliki aroma yang paling berbeda yaitu beraroma sedikit beraroma kelor dibandingkan dengan produk katetong dengan penambahan daun kelor bubuk 4%, dan 5% yang cukup beraroma kelor. Kandungan enzim lipoksidase dalam daun kelor berperan penting dalam menghasilkan aroma khas yang tajam dan kuat. Enzim ini memiliki kemampuan untuk menghidrolisis atau menguraikan lemak yang terdapat dalam daun kelor menjadi senyawa-senyawa dari kelompok heksanal dan heksanol. Senyawa-senyawa ini bertanggung jawab atas aroma langu yang sangat khas. Enzim lipoksidase memicu reaksi oksidatif pada asam lemak tak jenuh yang ada di daun kelor, menghasilkan produk reaksi seperti heksanal dan heksanol. Heksanal dikenal dengan aroma yang tajam dan seperti rumput, sementara heksanol memberikan sentuhan aroma yang mirip dengan alkohol. Kombinasi dari kedua senyawa ini menciptakan aroma langu yang sangat kuat dan mudah dikenali [5]. Aroma langu yang khas pada daun kelor disebabkan oleh kehadiran beberapa komponen metabolit sekunder di dalamnya, seperti saponin, tannin, dan asam pitat. Saponin memberikan rasa pahit dan memiliki karakteristik berupa buih, sedangkan tannin dan asam pitat berkontribusi terhadap kekhasan aroma tersebut. Kombinasi dari komponen-komponen ini menghasilkan aroma langu yang kuat dan dapat mempengaruhi preferensi konsumen terhadap produk berbasis daun kelor. [10]. Menambahkan daun kelor, baik dalam bentuk segar maupun serbuk, dapat mengurangi kekuatan aroma cookies karena daun kelor memiliki aroma yang sangat khas dan dominan. Aroma khas ini, meskipun menyehatkan dan memberikan nilai tambah gizi, dapat mengubah atau mengurangi karakteristik aroma cookies yang diinginkan. Hal ini dapat mempengaruhi persepsi konsumen

terhadap produk akhir, terutama bagi mereka yang mengharapkan aroma tradisional *cookies*. [11].”

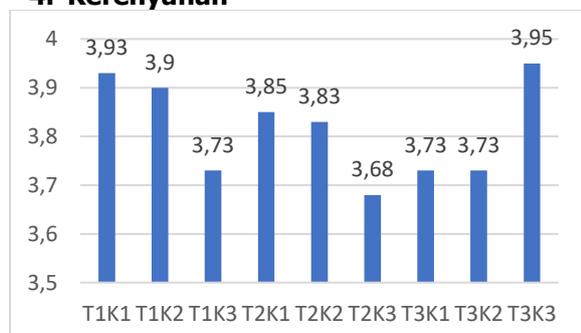
”Hasil SPSS uji anava ganda menunjukkan bahwa interaksi substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor bubuk terhadap sifat organoleptik aroma katetong memiliki pengaruh nyata. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 9 dimana nilai Fhitung 0.181 dan nilai signifikan 0.048 (kurang dari 0.05). Guna mengetahui perlakuan yang paling berpengaruh, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan.”

Tabel 12 Hasil Uji Duncan Substitusi Tepung Tiwul dan Penambahan Daun Kelor Bubuk Terhadap Aroma Katetong

| TEPUNG*KELOR | N | Subset | | |
|--------------------|----|--------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Tiwul 70%*Kelor 5% | 40 | 2.20 | | |
| Tiwul 50%*Kelor 5% | 40 | 2.40 | 2.40 | |
| Tiwul 70%*Kelor 4% | 40 | 2.45 | 2.45 | |
| Tiwul 30%*Kelor 5% | 40 | 2.50 | 2.50 | |
| TEPUNG*KELOR | N | Subset | | |
| Tiwul 70%*Kelor 3% | 40 | 1 | 2 | 3 |
| Tiwul 50%*Kelor 4% | 40 | 2.65 | | 2.65 |
| Tiwul 30%*Kelor 4% | 40 | 2.68 | | 2.68 |
| Tiwul 50%*Kelor 3% | 40 | 2.68 | | 2.68 |
| Tiwul 30%*Kelor 3% | 40 | 2.88 | | |
| Significance | | .069 | .118 | .053 |

Berdasar dari Tabel 12, uji lanjut Duncan menunjukkan produk T1K1 (substitusi tiwul 30% dan penambahan daun kelor bubuk 3%) memiliki aroma yang paling berbeda yaitu cukup beraroma tiwul dan daun kelor dibandingkan dengan produk lainnya kecuali produk T3K3 (substitusi tepung tiwul 70% dan penambahan daun kelor bubuk 5%) yang memiliki aroma tiwul dan daun kelor. Hal tersebut disebabkan semakin banyak substitusi tiwul dan penambahan daun kelor bubuk maka semakin kuat aroma tiwul dan daun kelor yang dihasilkan.

4. Kerenyahan



Gambar 4 Diagram Batang Nilai Rata-rata Kerenyahan Katetong

”Kerenyahan yang diinginkan dari hasil eksperimen ialah katetong renyah. Berdasarkan uji organoleptik yang dilakukan kepada 40 panelis, nilai rata-rata tertinggi adalah 3.95 didapatkan dari produk T3K3 dengan substitusi tepung tiwul 70% dan penambahan daun kelor bubuk 5%. Sedangkan nilai rata-rata terendah adalah 3.68 didapatkan dari produk T2K3 dengan substitusi tiwul 50% dan penambahan daun kelor bubuk 5%. Hasil uji anava ganda terhadap aroma katetong substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor bisa diamati pada Tabel 13.”

Tabel 13 Hasil Uji Anava Ganda Substitusi Tepung Tiwul dan Penambahan Daun Kelor Bubuk Terhadap Aroma katetong

| Source | Type III Sum of Squares | Df | Mean Square | F | Significance |
|-----------------|-------------------------|-----|-------------|-------|--------------|
| Corrected Model | 3.306 ^a | 8 | .413 | 2.797 | .005 |
| Intercept | 5228.844 | 1 | 5228.844 | 35396 | .000 |
| TEPUNG | .289 | 2 | .144 | .978 | .377 |
| KELOR | .156 | 2 | .078 | .527 | .591 |
| TEPUNG * KELOR | 2.861 | 4 | .715 | 4.842 | .401 |
| Error | 51.850 | 351 | .148 | | |
| Total | 5284.000 | 360 | | | |
| Corrected Total | 55.156 | 359 | | | |

Jumlah substitusi tepung tiwul tidak memiliki pengaruh pada sifat organoleptik kerenyahan katetong. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 13 yang menunjukkan nilai Fhitung 0.978 dan nilai signifikan 0.377 (lebih dari 0.05). Persoalan itu sendiri dikarenakan kerenyahan katetong dipengaruhi oleh jumlah cairan yang digunakan, sedangkan cairan yang digunakan eksperimen termasuk kedalam variabel terikat sehingga jumlah yang digunakan sama.

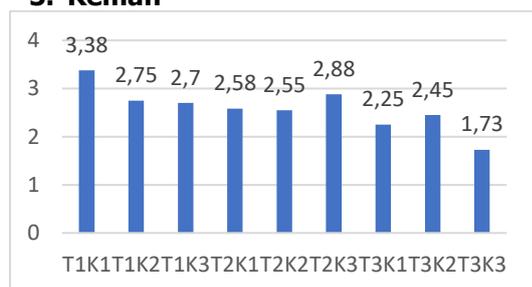
Jumlah penambahan daun kelor bubuk tidak memiliki pengaruh. Persoalan itu sendiri bisa diamati di Tabel 13 dimana nilai Fhitung 0.527 dan nilai signifikan 0.401 (lebih dari 0.05). Hal tersebut dikarenakan penambahan daun kelor bubuk sedikit sehingga tidak berpengaruh pada kerenyahan katetong.

Hasil SPSS uji anava ganda menunjukkan bahwa interaksi substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor bubuk terhadap sifat organoleptik kerenyahan katetong tak mempunyai pengaruh terhadap sifat organoleptik kerenyahan katetong. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 13 dimana nilai Fhitung 4.842 dan nilai signifikan 0.401 (lebih dari 0.05). Kerenyahan cookies dipengaruhi oleh

keberadaan protein, amilosa, dan amilopektin dalam komposisi mereka. Protein memiliki sifat hidrofilik yang signifikan, yang memungkinkannya untuk menyerap air dengan efektif dalam proses pembuatan cookies. Sifat hidrofilik ini berkontribusi terhadap tekstur dan kerenyahan produk akhir, memainkan peran penting dalam pengalaman sensorik konsumen saat mengonsumsi cookies. Dalam pengembangan produk, pemahaman yang mendalam tentang cara protein dan komponen lainnya berinteraksi dalam pembentukan struktur cookies dapat membantu produsen untuk menghasilkan cookies dengan kualitas yang konsisten dan memuaskan [12]. Adanya penyerapan air disebabkan oleh keberadaan gugus karboksil pada protein. Oleh karena itu, semakin tinggi kandungan protein dalam cookies, teksturnya cenderung menjadi lebih keras atau kurang renyah.

Penyerapan air oleh cookies dipengaruhi oleh keberadaan gugus karboksil pada protein. Semakin tinggi kandungan protein dalam cookies, gugus karboksil ini memungkinkan cookies untuk menyerap lebih banyak air, yang pada gilirannya dapat membuat teksturnya menjadi lebih keras atau kurang renyah. Proses ini penting dipahami dalam pengaturan formulasi cookies untuk mencapai kualitas yang diinginkan, mengingat bahwa karakteristik tekstur cookies sangat memengaruhi pengalaman konsumen saat mengonsumsi produk tersebut [12]. Pengaruh kerenyahan pada katetong pun dapat disebabkan pada saat pemanggangan cairan yang terdapat dalam adonan katetong menguap.

5. Remah



Gambar 5 Diagram Batang Nilai Rata-rata Remah Katetong

Remah yang diharapkan dari hasil eksperimen adalah katetong memiliki remah yang cukup halus. Berdasarkan uji organoleptik yang dilakukan kepada 40 panelis, nilai rata-rata tertinggi adalah 3.38 didapatkan dari produk T1K1 dengan substitusi tepung tiwul 30% dan penambahan daun kelor bubuk 3%. Sedangkan nilai rata rata terendah adalah 1.73 didapatkan dari produk T3K3 dengan substitusi tiwul 70% dan

penambahan daun kelor bubuk 5%. Hasil uji anava ganda terhadap remah katetong substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor dapat dilihat dalam tabel 14.

Tabel 14 Hasil Uji Anava Ganda Substitusi Tepung Tiwul dan Penambahan Daun Kelor Bubuk Terhadap Aroma katetong

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Significance |
|-----------------|-------------------------|-----|-------------|----------|--------------|
| Corrected Model | 64.800 ^a | 8 | 8.100 | 13.494 | .000 |
| Intercept | 2402.500 | 1 | 2402.500 | 4002.266 | .000 |
| TEPUNG | 39.650 | 2 | 19.825 | 33.026 | .000 |
| KELOR | 5.400 | 2 | 2.700 | 4.498 | .052 |
| TEPUNG * KELOR | 19.750 | 4 | 4.937 | 8.225 | .000 |
| Error | 210.700 | 351 | .600 | | |
| Total | 2678.000 | 360 | | | |
| Corrected Total | 275.500 | 359 | | | |

Jumlah substitusi tepung tiwul memiliki pengaruh yang nyata terhadap sifat organoleptik remah katetong. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 14 yang menunjukkan nilai Fhitung 33.026 dan nilai signifikan 0.000 (kurang dari 0.05). Guna mengetahui perlakuan yang paling berpengaruh, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan.

Tabel 15 Hasil Uji Duncan Substitusi Tepung Tiwul Terhadap Remah Katetong

| TIWUL | N | Subset | | |
|--------------|-----|--------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Tiwul 70% | 120 | 2.14 | | |
| Tiwul 50% | 120 | | 2.67 | |
| Tiwul 30% | 120 | | | 2.94 |
| Significance | | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Berdasarkan tabel 15 uji lanjut Duncan produk katetong dengan substitusi tepung tiwul memiliki hasil yang berbeda beda. Katetong dengan substitusi tepung tiwul 30% memiliki remahnya yang paling berbeda yang ditunjukkan dari remahnya yang cukup halus, sedangkan katetong dengan substitusi tepung tiwul 50% memiliki remah yang sedikit halus dan katetong dengan substitusi tepung tiwul 70% memiliki remah yang kasar. Hal ini disebabkan oleh kandungan amilopektin pada tiwul lebih tinggi dibandingkan dengan terigu. Kandunagn amilopektin yang tidak larut air dan memiliki daya serap yang tinggi terhadap cairan sehingga menghasilkan butiran-

butiran pasir yang agak kasar jika terkena cairan yang membuat remah pada katetong kasar jika semakin banyak menggunakan substitusi tepung tiwul.

Jumlah penambahan daun kelor bubuk tidak memberikan pengaruh pada produk katetong tidak memiliki pengaruh pada sifat organoleptik remah katetong. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai Fhitung 4.498 dan nilai signifikan 0.052 (lebih dari 0.05). Hal tersebut dikarenakan penambahan daun kelor bubuk sedikit sehingga tidak berpengaruh pada kerenyahan katetong.

Hasil SPSS uji anava ganda menunjukkan bahwa interaksi substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor bubuk terhadap sifat organoleptik remah katetong memiliki pengaruh nyata terhadap sifat organoleptik remah katetong. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 13 dimana nilai Fhitung 8.225 dan nilai signifikan 0.000 (kurang dari 0.05). Guna mengetahui perlakuan yang paling berpengaruh, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan.

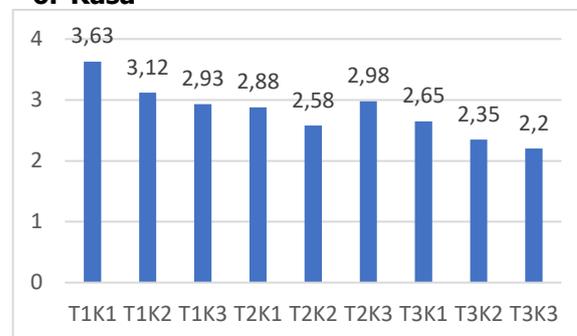
Tabel 16 Hasil Uji Duncan Substitusi Tepung Tiwul dan Penambahan Daun Kelor Bubuk Terhadap Remah Katetong

| TEPUNG*KELOR | N | Subset | | | | |
|------------------------|----|--------|------|------|------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Tiwul 70%* Kelor 5% | 40 | 1.72 | | | | |
| Tiwul 70%* Kelor 3% | 40 | 2.25 | | | | |
| Tiwul 70%* Kelor 4% | 40 | 2.45 | 2.45 | | | |
| TEPUNG*KELOR | N | Subset | | | | |
| Tiwul 50%* Kelor 4% | 40 | 2.55 | 2.55 | 2.55 | | |
| Tiwul 50%* Kelor 3% | 40 | 2.57 | 2.57 | 2.57 | | |
| Tiwul 30%* Kelor 5% | 40 | 2.70 | 2.70 | | | |
| Tiwul 30%* Kelor 4% | 40 | 2.75 | 2.75 | | | |
| Tiwul 50%* Kelor 5% | 40 | 2.88 | | | | |
| Tiwul 30%* Kelor 3% | 40 | | | | 3.38 | |
| Significance | | 1.000 | .088 | .126 | .096 | 1.000 |

Berdasarkan Tabel 16 uji lanjut Duncan menunjukkan produk T1K1 (substitusi tiwul 30% dan penambahan daun kelor bubuk 3%) memiliki remah yang paling berbeda yaitu memiliki remah yang cukup halus dibandingkan dengan produk lainnya kecuali produk T3K3 (substitusi tepung tiwul 70% dan penambahan daun kelor bubuk 5%) yang memiliki remah yang kasar. Hal tersebut disebabkan semakin banyak substitusi tiwul maka remah akan semakin kasar karena

tepung tiwul yang memiliki kandungan amilopektin yang lebih banyak daripada terigu, sehingga menghasilkan butiran-butiran pasir kasar Ketika terkena cairan. Semakin banyak penambahan tepung termodifikasi akan mengakibatkan tekstur kue lidah kucing menjadi berpasir [13]

6. Rasa



Gambar 6 Diagram Batang Nilai Rata-rata rasa Katetong

Rasa yang diharapkan dari hasil eksperimen adalah katetong memiliki rasa yang cukup berasa tiwul dan daun kelor. Berdasarkan uji organoleptik yang dilakukan kepada 40 panelis, nilai rata-rata tertinggi adalah 3.68 didapatkan dari produk T1K1 dengan substitusi tepung tiwul 30% dan penambahan daun kelor bubuk 3%. Sedangkan nilai rata-rata terendah adalah 2.2 didapatkan dari produk T3K3 dengan substitusi tiwul 70% dan penambahan daun kelor bubuk 5%. Hasil uji anava ganda terhadap rasa katetong substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor dapat dilihat dalam Tabel 17.

Tabel 17 Hasil Uji Anava Ganda Substitusi Tepung Tiwul dan Penambahan Daun Kelor Bubuk Terhadap Rasa katetong

| Source | Type III Sum of Squares | Df | Mean Square | F | Significance |
|-----------------|-------------------------|-----|-------------|----------|--------------|
| Corrected Model | 58.906 ^a | 8 | 7.363 | 16.332 | .000 |
| Intercept | 2844.844 | 1 | 2844.844 | 6309.892 | .000 |
| TEPUNG | 40.839 | 2 | 20.419 | 45.291 | .000 |
| KELOR | 10.289 | 2 | 5.144 | 11.410 | .000 |
| TEPUNG * KELOR | 7.778 | 4 | 1.944 | 4.313 | .002 |
| Error | 158.250 | 351 | .451 | | |
| Total | 3062.000 | 360 | | | |
| Corrected Total | 217.156 | 359 | | | |

Jumlah substitusi tepung tiwul memiliki pengaruh nyata terhadap sifat

organoleptik rasa pada katetong. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 17 yang menunjukkan nilai Fhitung sebesar 45.291 dan nilai signifikan 0.000 (kurang dari 0.05). Guna mengetahui perlakuan yang paling berpengaruh, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan.

Tabel 18 Hasil Uji Duncan Subtitusi Tepung Tiwul Terhadap Rasa Katetong

| TIWUL | N | Subset | | |
|--------------|-----|--------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Tiwul 70% | 120 | 2.40 | | |
| Tiwul 50% | 120 | | 2.81 | |
| Tiwul 30% | 120 | | | 3.23 |
| Significance | | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Berdasarkan pada Tabel 18 uji lanjut Duncan produk katetong yang menggunakan substitusi tepung tiwul 30% memiliki rasa yang paling berbeda dibandingkan dengan produk lainnya yaitu berasa cukup berasa tiwul. Hal ini disebabkan oleh tiwul yang memiliki rasa khas sendiri yang dimana jika digunakan semakin banyak untuk substitusi maka akan semakin berasa.

Jumlah penambahan daun kelor memiliki pengaruh nyata terhadap sifat organoleptik rasa katetong. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 16 yang menunjukkan nilai Fhitung 11.410 dan nilai signifikan 0.000 (kurang dari 0.005). Guna mengetahui perlakuan yang paling berpengaruh, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan.

Tabel 19 Hasil Uji Duncan Penambahan Daun Kelor Bubuk Terhadap Rasa Katetong

| DAUN KELOR BUBUK | N | Subset | |
|------------------|-----|--------|-------|
| | | 1 | 2 |
| Kelor 4% | 120 | 2.68 | |
| Kelor 5% | 120 | 2.70 | |
| Kelor 3% | 120 | | 3.05 |
| Significance | | .848 | 1.000 |

Berdasarkan pada Tabel 19 uji lanjut Duncan produk katetong dengan yang menggunakan substitusi tepung kelor 3% memiliki rasa yang paling berbeda dibandingkan dengan produk lainnya yaitu berasa cukup kelor. Hal ini disebabkan oleh kelor yang memiliki rasa khas langu yang sulit dihilangkan dimana jika digunakan semakin banyak untuk penambahan maka akan semakin berasa. Rasa khas yang muncul dari penggunaan tepung daun kelor disebabkan oleh kandungan tannin, saponin, dan asam fitat yang terdapat dalam daun kelor.

Kandungan tannin, saponin, dan asam fitat yang ada dalam daun kelor memberikan kontribusi pada rasa khas yang dihasilkan oleh tepung daun kelor. Tannin dikenal karena sifatnya yang memberikan rasa sepat dan astringen, sementara saponin sering memberikan rasa pahit dan karakteristik berbusa. Asam fitat juga memiliki peran dalam memberikan dimensi rasa yang unik. Kombinasi dari ketiga komponen ini menciptakan profil rasa yang khas dan dapat mempengaruhi karakteristik sensorik dari produk makanan yang menggunakan tepung daun kelor sebagai bahan tambahan [14].

Hasil SPSS uji anava ganda menunjukkan bahwa interaksi substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor bubuk terhadap sifat organoleptik rasa katetong memiliki pengaruh nyata terhadap sifat organoleptik remah katetong. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 17 dimana nilai Fhitung 4.313 dan nilai signifikan 0.002 (kurang dari 0.05). Guna mengetahui perlakuan yang paling berpengaruh, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan.

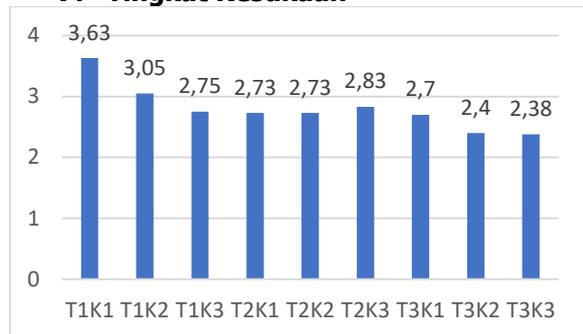
Tabel 20 Hasil Uji Duncan Subtitusi Tepung Tiwul dan Penambahan Daun Kelor Bubuk Terhadap Rasa Katetong

| TEPUNG*KELOR | N | Subset | | | | | |
|--------------------|----|--------|------|------|------|------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Tiwul 70%*Kelor 5% | 40 | 2.20 | | | | | |
| Tiwul 70%*Kelor 4% | 40 | 2.35 | 2.35 | | | | |
| Tiwul 50%*Kelor 4% | 40 | | 2.57 | 2.57 | | | |
| Tiwul 70%*Kelor 3% | 40 | | 2.65 | 2.65 | 2.65 | | |
| Tiwul 50%*Kelor 3% | 40 | | | 2.88 | 2.88 | 2.88 | |
| Tiwul 30%*Kelor 5% | 40 | | | | 2.93 | 2.93 | |
| Tiwul 50%*Kelor 5% | 40 | | | | | 2.97 | |
| Tiwul 30%*Kelor 4% | 40 | | | | | | 3.13 |
| Tiwul 30%*Kelor 3% | 40 | | | | | | 3.63 |
| Significance | | .318 | .059 | .059 | .084 | .131 | 1.000 |

Berdasarkan pada Tabel 20 uji lanjut Duncan menunjukkan produk katetong T1K3 (subtitusi tepung tiwul 30% dan penambahan kelor bubuk 3%) memiliki rasa yang paling berbeda yaitu cukup berasa tiwul dan daun kelor dibandingkan dengan produk lainnya kecuali produk T3K3 (subtitusi tepung tiwul 70% dan penambahan daun kelor bubuk 5%) memiliki rasa yang sangat berasa tiwul dan daun kelor. Hal ini disebabkan oleh komposisi substitusi tepung tiwul dan

penambahan daun kelor bubuk dimana jika digunakan semakin banyak akan semakin berasa.

7. Tingkat Kesukaan



Gambar 7 Diagram Batang Nilai Rata-rata Tingkat Kesukaan Katetong

Tingkat kesukaan yang diharapkan dari hasil eksperimen adalah panelis memiliki tingkat kesukaan yang cukup suka terhadap produk katetong substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor bubuk. Berdasarkan uji organoleptik yang dilakukan kepada 40 panelis, nilai rata-rata tertinggi adalah 3.63 didapatkan dari produk T1K1 dengan substitusi tepung tiwul 30% dan penambahan daun kelor bubuk 3%. Sedangkan nilai rata-rata terendah adalah 2.38 didapatkan dari produk T3K3 dengan substitusi tiwul 70% dan penambahan daun kelor bubuk 5%. Hasil uji anava ganda terhadap remah katetong substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor dapat dilihat dalam Tabel 21.

Tabel 21 Hasil Uji Anava Ganda Substitusi Tepung Tiwul dan Penambahan Daun Kelor Bubuk Terhadap Tingkat Kesukaan Katetong

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Significance |
|-----------------|-------------------------|-----|-------------|----------|--------------|
| Corrected Model | 44.322 ^a | 8 | 5.540 | 18.027 | .000 |
| Intercept | 2816.803 | 1 | 2816.803 | 9165.217 | .000 |
| TEPUNG | 25.622 | 2 | 12.811 | 41.684 | .000 |
| KELOR | 9.006 | 2 | 4.503 | 14.651 | .000 |
| TEPUNG * KELOR | 9.694 | 4 | 2.424 | 7.886 | .000 |
| Error | 107.875 | 351 | .307 | | |

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Significance |
|-----------------|-------------------------|-----|-------------|---|--------------|
| Total | 2969.000 | 360 | | | |
| Corrected Total | 152.197 | 359 | | | |

Jumlah substitusi tepung tiwul memiliki pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 21 yang menunjukkan nilai Fhitung sebesar

41.684 dan nilai signifikan 0.000 (kurang dari 0.05). Guna mengetahui perlakuan yang paling berpengaruh, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan.

Tabel 22 Hasil Uji Duncan Substitusi Tepung Tiwul Terhadap Tingkat Kesukaan Katetong

| TIWUL | N | Subset | | |
|--------------|-----|--------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Tiwul 70% | 120 | 2.49 | | |
| Tiwul 50% | 120 | 2.76 | | |
| Tiwul 30% | 120 | 3.14 | | |
| Significance | | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Berdasarkan pada Tabel 22 uji lanjut Duncan produk katetong yang menggunakan substitusi tepung tiwul 30% memiliki tingkat kesukaan yang cukup disukai oleh panelis dibandingkan dengan produk lainnya yang memiliki tingkat kesukaan sedikit disukai. Hal tersebut dikarenakan tingkat kesukaan setiap orang berbeda-beda. Hasil Penelitian dari Mila dkk. menyimpulkan bahwa kelor meningkatkan nilai gizi produk, namun konsentrasinya tidak boleh tinggi, karena hal ini mempengaruhi karakteristik organoleptik dari produk tambahan [15].

Jumlah penambahan daun kelor memiliki pengaruh nyata tingkat kesukaan katetong. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 21 yang menunjukkan nilai Fhitung 14.641 dan nilai signifikan 0.000 (kurang dari 0.005). Guna mengetahui perlakuan yang paling berpengaruh, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan.

Tabel 23 Hasil Uji Duncan Penambahan Daun Kelor Terhadap Tingkat Kesukaan Katetong

| KELOR | N | Subset | |
|--------------|-----|--------|-------|
| | | 1 | 2 |
| Kelor 5% | 120 | 2.65 | |
| Kelor 4% | 120 | 2.72 | |
| Kelor 3% | 120 | 3.02 | |
| Significance | | .295 | 1.000 |

Berdasarkan pada tabel 23 uji lanjut Duncan produk katetong yang menggunakan penambahan daun kelor bubuk 3% memiliki tingkat kesukaan yang cukup disukai oleh panelis dibandingkan dengan produk lainnya yang memiliki tingkat kesukaan sedikit disukai. Hal tersebut dikarenakan tingkat kesukaan setiap orang berbeda-beda.

Hasil SPSS uji anava ganda menunjukkan bahwa interaksi substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor bubuk terhadap tingkat kesukaan katetong memiliki pengaruh nyata. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 21 dimana nilai

Fhitung 7.881 dan nilai signifikan 0.002 (kurang dari 0.05). Guna mengetahui perlakuan yang paling berpengaruh, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan.

Tabel 24 Hasil Uji Duncan Substitusi Tepung Tiwul dan Penambahan Daun Kelor Bubuk Terhadap Tingkat Kesukaan Katetong

| TEPUNG*KELOR | N | Subset | | | |
|--------------------|----|--------|------|------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Tiwul 70%*Kelor 5% | 40 | 2.38 | | | |
| Tiwul 70%*Kelor 4% | 40 | 2.40 | | | |
| Tiwul 70%*Kelor 3% | 40 | | 2.70 | | |
| Tiwul 50%*Kelor 3% | 40 | | 2.72 | | |
| Tiwul 50%*Kelor 4% | 40 | | 2.73 | | |
| Tiwul 30%*Kelor 5% | 40 | | 2.75 | | |
| Tiwul 50%*Kelor 5% | 40 | | 2.83 | 2.83 | |
| Tiwul 30%*Kelor 4% | 40 | | | 3.05 | |
| Tiwul 30%*Kelor 3% | 40 | | | | 3.62 |
| Significance | | .840 | .379 | .070 | 1.000 |

Berdasarkan pada Tabel 24 uji lanjut Duncan menunjukkan produk katetong T1K3 (substitusi tepung tiwul 30% dan penambahan kelor bubuk 3%) memiliki tingkat kesukaan yang cukup disukai oleh panelis dibandingkan dengan produk lainnya. Hal ini disebabkan rasa khas tiwul dan kelor yang langu tidak mudah diterima oleh panelis yang belum pernah merasakan tiwul atau kelor.

PENENTUAN PRODUK KATETONG TERBAIK

Berdasarkan analisa uji Duncan, menunjukkan bahwa produk terbaik katetong diperoleh dari substitusi tepung tiwul 30% dan penambahan daun kelor bubuk 3%. Produk T1K1 memiliki kriteria sifat organoleptik bentuk yang cukup utuh sedikit retakan, warna coklat muda cukup kehijauan, aroma yang cukup beraroma tiwul dan daun kelor, kerenyahan yang cukup renyah, remah yang sedikit halus, dan rasa cukup berasa tiwul, daun kelor, dan juga lebih disukai panelis dibanding dengan produk lainnya. Produk katetong terbaik (T1K1) kemudian dilaksanakan pengujian akan kandungan gizinya.

UJI KANDUNGAN GIZI PRODUK KATETONG TERBAIK

Hasil uji kandungan gizi katetong dengan substitusi tepung tiwul 30% dan penambahan daun kelor bubuk 3% yang dilakukan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Laboratorium Surabaya menunjukkan nilai 77.21%, Protein 12.60%, Kadar Air 0.21%, Abu 3.05%, Kalium 21.80mg/100g, dan Fosfor 48.55mg/100g.

Ini mengindikasikan bahwa katetong tersebut memiliki kandungan nutrisi yang seimbang, dengan karbohidrat sebagai komponen utama, diikuti oleh protein yang cukup signifikan. Kadar air dan abu yang rendah menunjukkan stabilitas dan kualitas produk yang baik dalam pengawetan dan konsistensi. Sementara itu, kandungan kalium dan fosfor memberikan tambahan nilai gizi yang penting untuk kesehatan tubuh. Karbohidrat

SIMPULAN

Berdasar dari hasil penelitian dan pembahasan tentang pengaruh substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor bubuk pada produk katetong, sehingga bisa ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh substitusi tepung tiwul terhadap warna, aroma, remah, dan rasa
2. Terdapat pengaruh penambahan bubuk kelor terhadap warna, aroma, dan rasa.
3. Terdapat pengaruh interaksi antara substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor bubuk terhadap warna, aroma, remah, dan rasa.
4. Kandungan gizi dari produk terbaik hasil substitusi tepung tiwul 30% dan penambahan daun kelor bubuk adalah karbohidrat 77.21%, protein 12.60%, kadar air 0.21%, abu 3.05%, kalium 21.80mg/100g, dan fosfor 48.55mg/100g.

SARAN

1. Hendaknya dilaksanakan tahapan blanching daun kelor terdahulu sebelum dilaksanakan tahapan pengetingan untuk memberikan pengurangan pada enzim lipoksidase yang mengakibatkan berbau langu.
2. Perlunya dilaksanakan penganyakan lebih halus lagi menggunakan ayakan berukuran tepung untuk memnuat tepung tiwul dan daun kelor bubuk.
3. Hendaknya dilaksanakan studi lebih lanjut pada daya simpan produk katetong substitusi tepung tiwul dan penambahan daun kelor bubuk.

REFERENSI

- [1] M. A. Wildan *et al.*, "Jurnal Tata Boga Substitusi Tepung Tiwul Instan Dan Penambahan Daun Kelor Bubuk Terhadap Sifat Organoleptik Cream Puff," vol. 10, no. 1, p. 23, 2021
- [2] FatSecret, "Gatito Lidah Kucing," fatsecret.co.id. Accessed: Nov. 29, 2021. [Online]. Available:

- <https://www.fatsecret.co.id/kalori-gizi/nabati/gatito-lidah-kucing/1-porsi>
- [3] F. Hanif and K. N. Berawi, "Moringa Leaves (*Moringa oleifera*) as Healthy Food Complementary Nutrition for the First 1000 Days of Life," *J. Kesehat.*, vol. 13, no. 2, pp. 398–407, 2022, [Online]. Available: <http://ejurnal.poltekkes-tjk.ac.id/index.php/JK>
- [4] Y. Indriasari *et al.*, "Analisis Penerimaan Konsumen Moringa Biscuit (Biskuit Kelor) Diperkaya Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Consumer Acceptance Of Biscuits Fortified With Extracted Moringa Leaf Powder," *J. Agrol.*, vol. 26, no. 3, pp. 221–229, 2019.
- [5] N. Hidayatul Abidah *et al.*, "Edisi Yudisium Kedua Tahun 2020 hal," 2020.
- [6] Adela Ari Safitri, "Pembuatan Kue Kering Lidah Kucing (Katetong) dengan Penambahan Serbuk Daun Kelor," Universitas Negeri Suarabaya, Surabaya, 2020.
- [7] H. Winnarko, Y. Mulyani, and R. Rustika, "Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L) Dalam Pembuatan Kue Eclairs," *SNITT (Seminar Nas. Inov. Teknol. Ter.*, pp. 358–362, 2020.
- [8] G. D. Rembulan, "Pengembangan Industri Kecil dan Menengah Tiwul Instan sebagai Alternatif Pendukung Ketahanan Pangan dalam Perspektif Konsumen Development of Instant Tiwul in the Small Medium Industries as an Alternative of Food Security Support in the Consumer Perspective," *J. Teknol. dan Manaj. Agroindustri*, vol. 8, pp. 87–94, 2019, doi: 10.21776/ub.industria.2019.008.02.2.
- [9] S. Kamilah and L. T. Pangesthi, "Edisi Yudisium Periode Oktober," 2015.
- [10] G. Shuntang, "Current Topics in Saponins and the Bitter Taste," *Res. Med. Eng. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 390–391, 2018, doi: 10.31031/rmes.2018.05.000601.
- [11] N. Annisa, A. Nurdin, A. Tihardimanto, U. Rimayanti, and A. Ahmad, "Open access Open access," *Pengaruh Pengguna. Tepung Daun Kelor (Moringa Olievera) dan Tepung Biji Kacang Hijau (Vigna Radiata) pada Pembuatan Cookies terhadap Sifat Organoleptik*", vol. 7, no. 4, pp. 56–61, 2024.
- [12] D. Lestari Titik Isnaini, "The chemical character and organoleptic of tofu stik with substitution of breadfruit flour," Online, 2018.
- [13] E. N. Mufida, A. A. I. S. Wiadnyani, and I. W. Wisaniyasa, "The Comparison of Taro Flour and Modified Taro Flour (*Xanthosoma sagittifolium*) with Autoclaving-Cooling Method on Chemical and Sensory Properties of The Lidah Kucing Cookies," *Itepa J. Ilmu dan Teknol. Pangan*, vol. 12, no. 4, pp. 770–782, 2023.
- [14] Q. Ania and I. Rita, "Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dan Jenis Lemak Terhadap Has. Jadi Rich Biscuit Eff. Addit. Moringa Leaf Flour (*Moringa Oleifera*) Type Fat Rich Biscuit Results", vol. 8, no. 33, p. 44, 2014.
- [15] P. G. Milla, R. Peñalver, and G. Nieto, "Health benefits of uses and applications of moringa oleifera in bakery products," *Plants*, vol. 10, no. 2, pp. 1–17, 2021, doi: 10.3390/plants10020318.