

PRODUKSI DANGKE DENGAN KOAGULAN PAPAIN KASAR DAN SARI KUNYIT SEBAGAI PEWARNA ALAMI

Deivy Andhika Permata¹, Ratna Mayang Sari², Tuty Anggraini²

¹Departemen Teknologi Industri Pertanian, Universitas Andalas

²Departemen Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Universitas Andalas

Email: deivyandhikapermata@ae.unand.ac.id

ABSTRAK

Produk dangke adalah salah satu olahan susu tradisional yang biasanya dibuat dari susu sapi maupun susu kerbau dan digumpalkan dengan getah pepaya. Pada penelitian ini koagulan yang digunakan adalah papain kasar. Peningkatan kualitas dangke perlu dilakukan salah satunya dengan memberi warna, pewarna alami yang dapat digunakan yaitu kunyit. Kunyit memiliki kandungan kurkumin dan minyak atsiri yang memiliki peran dalam pemberi warna dan aroma khas pada makanan serta mampu sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan sari kunyit terhadap karakteristik dangke. Penelitian yang dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan (penambahan sari kunyit sebesar 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan sari kunyit dalam pembuatan dangke memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat, aktivitas antioksidan, kadar kurkumin, warna dan tekstur. Namun berbeda tidak nyata dengan kadar abu, kadar lemak, rendemen, aroma dan rasa. Penambahan sari kunyit sebesar 5% merupakan formulasi terbaik.

Kata kunci-dangke; kunyit; kurkumin; susu

PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan pokok yang paling mendasar bagi manusia di samping kebutuhan sandang dan papan. Konsumsi pangan yang cukup akan menjamin kebutuhan gizi yang seimbang sehingga pada akhirnya akan menentukan derajat kesehatan dan kualitas sumber daya manusia. Mengonsumsi pangan yang beragam dan berimbang merupakan hak semua masyarakat, oleh karena itu upaya pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat terutama protein harus didukung oleh tersedianya bahan pangan yang berkualitas baik. Pangan yang mengandung protein tinggi dapat dipenuhi dari sumber hayati (kacang-kacangan) dan sumber hewani (susu, daging dan telur). Beberapa teknologi pengawetan susu dan berbagai produk olahan susu sudah banyak ditemui, seperti kerupuk susu, dodol susu, caramel susu, es krim, es putar, yogurt dan tahu susu. Tahu susu dikenal juga dengan sebutan dangke.

Dangke merupakan produk olahan susu tradisional Enrekang Sulawesi Selatan yang dibuat dengan cara menggumpalkan susu segar yang berasal dari kerbau, sapi, kambing atau domba menggunakan getah pepaya atau bahan penggumpal lainnya. Pada umumnya masyarakat lebih suka menggunakan susu sapi dan susu kambing sebagai bahan baku pembuatan dangke (Masgaba, 2021). Pada penelitian ini menggunakan papain kasar sebagai pengganti getah pepaya, mengingat papain kasar memiliki umur simpan yang lebih baik dibandingkan getah pepaya. Papain kasar akan membentuk gumpalan padat (*curd*) dan cairan (*whey*) sebagai hasil koagulasi protein susu sapi yang dipanaskan. *Curd* dan *whey* kemudian dipisahkan dengan tempurung kelapa sebagai alat penyaring sekaligus pencetak dangke. Setelah memadat dangke dikemas atau dikonsumsi. Jika dilihat sekilas dangke menyerupai tahu karena warnanya yang putih, akan tetapi tekstur dari dangke lebih kenyal dan rasanya lebih gurih. Penampilan dangke yang hanya berwarna putih masih kurang menarik bagi konsumen, sehingga produk tersebut hanya dikenal oleh sebagian kecil masyarakat saja.

Inovasi produk tentunya dapat meningkatkan minat konsumen terhadap dangke, salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan pemberian warna pada dangke. Penentuan mutu bahan pangan pada umumnya sangat tergantung pada beberapa faktor seperti cita rasa, tekstur, dan nilai gizinya, juga sifat mikrobiologis. Tetapi sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan, secara visual faktor warna tampil lebih dahulu dan kadang-kadang sangat menentukan. Ketika memilih makanan dan minuman, tidak mungkin seseorang dapat langsung menentukan pilihan hanya berdasarkan rasanya. Terkecuali bagi

mereka yang memang sudah terbiasa mengkonsumsi dan mengetahui betul rasa makanan tersebut. Umumnya yang pertama kali diperhatikan saat memilih makanan atau minuman adalah penampakan visualnya, terutama warna. Tidak sedikit orang yang membeli suatu jenis makanan hanya karena melihat warnanya yang menarik. Rasa memang penting untuk menarik daya terima konsumen, tetapi seringkali ditempatkan sebagai prioritas kedua, terlebih untuk produk-produk makanan dan minuman yang tergolong baru memasuki pasaran.

Pewarna alami merupakan alternatif warna yang dapat ditambahkan pada dangke, seperti warna kuning dari kunyit. Kunyit mengandung komponen utama diantaranya kurkuminoid dan minyak atsiri. Kurkuminoid merupakan komponen zat yang memberikan warna kuning tua (*orange*) pada kunyit. Kandungan kurkuminoid yang terdapat dalam kunyit telah diketahui memiliki banyak manfaat, disamping memberikan warna juga memiliki aktivitas antibakteri dan antioksidan (Mutiana & Sopyan, 2018). Penggunaan sari kunyit sebagai warna pada dangke tentu akan mempengaruhi kualitas dari dangke itu sendiri. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan suatu penelitian yang bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan pewarna alami sari kunyit terhadap karakteristik dangke yang dihasilkan. Diharapkan dari penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai cara pembuatan dangke menggunakan papain kasar dengan penambahan pewarna alami sari kunyit, serta sebagai sumber informasi dalam menentukan jumlah sari kunyit yang tepat dalam pembuatan dangke untuk menghasilkan produk dengan karakteristik yang baik.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain timbangan analitik, alat gelas, thermometer, oven, alat masak, tempurung kelapa, spektrofotometer, *colorimeter*, *texture analyzer*, pH meter, oven *laminar flow*, *colony counter*, desikator, *soxhlet*, dan labu *Kjeldahl*. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah susu sapi murni, getah pepaya, kunyit, akuades, NaOH, H₂SO₄ pekat, HCl, Natrium metabisulfit 0,7%, alkohol 92%, larutan reagen DPPH dan lainnya.

B. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Data hasil pengamatan kemudian diuji dengan uji F dan jika berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada α 5%. Adapun perlakuan yang diberikan adalah persentase penambahan sari kunyit dari susu sapi, yaitu A = Tanpa Penambahan sari kunyit, B = Penambahan sari kunyit 2,5%, C = Penambahan sari kunyit 5%, D = Penambahan sari kunyit 7,5%, dan E = Penambahan sari kunyit 10%.

C. Formulasi

Formulasi yang digunakan dalam membuat dangke dapat dilihat pada Tabel 1. Bahan yang digunakan antara lain susu sapi, papain kasar, dan sari kunyit.

Tabel 1. Formulasi Dangke dengan Pewarna Sari Kunyit dengan Koagulan Papain Kasar

Bahan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Susu Sapi (ml)	300	300	300	300	300
Papain kasar (%)*	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Sari Kunyit (%)*	0	2,5	5	7,5	10

Keterangan: * persentase dari jumlah ml susu sapi segar

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan Papain Kasar (Permata et al., 2016)

- Pepaya yang akan disadap tetap tergantung pada batangnya.
- Waktu penyadapan getah pepaya dilakukan pada pukul 06:00 – 07:00 WIB dan pada pukul 17:30-18:30 WIB agar tidak terjadi tekanan turgor pada sel buah pepaya.

- c. Penyadapan dilakukan dengan cara menorehkan alat sadap (pisau) pada kulit buah pepaya dari pangkal menuju ujung buah, dengan kedalaman torehannya antara 1-2 mm. Banyaknya torehan tiap buah lima torehan dengan jarak torehan 1-2 cm.
- d. Setelah getah pepaya terkumpul selanjutnya dilakukan penimbangan getah pepaya dan pencampuran dengan NaCl 1% sebagai larutan aktivator dengan perbandingan 1:4.
- e. Campuran diaduk hingga terbentuk campuran agak kental berwarna putih yang kemudian ditambahkan dengan alkohol 92% sebanyak 5 kali volume getah pepaya.
- f. Campuran didiamkan hingga terbentuk endapan. Endapan putih di bagian dasar selanjutnya dilakukan penyaringan dengan kertas saring.
- g. Hasil penyaringan diangin-anginkan untuk menguapkan alkohol yang tersisa. Selanjutnya papain kasar tersebut disimpan dalam lemari pendingin dengan suhu 4°C.

2. Pembuatan Sari Kunyit

Kunyit yang digunakan adalah bagian kunyit yang masih segar. Kunyit dibersihkan kemudian dikupas lalu dicuci dengan air. Kunyit selanjutnya dihancurkan menggunakan parutan atau blender. Hasil parutan kemudian diperas dan disaring sehingga didapatkan sari kunyit. Dalam ½ kg kunyit dapat menghasilkan 150-200 ml sari kunyit.

3. Pembuatan Dangke dengan Penambahan Sari Kunyit

Dua buah wadah disediakan yang berisi susu murni sebanyak 300 mL (tanpa sari kunyit) dan susu murni sebanyak 300 mL yang ditambah sari kunyit (sesuai perlakuan). Masing-masing dipanaskan pada suhu 60°C selama 1,5 menit. Kemudian pada masing-masing adonan ditambahkan papain kasar sebanyak 0,3% dari jumlah susu sapi. Setelah susu menggumpal dicetak dengan tempurung kelapa yang telah disterilisasi sambil ditekan agar terpisah gumpalan (*curd*) dan cairan (*whey*). Produk selanjutnya dilakukan analisa fisik, kimia, mikrobiologis dan organoleptik.

E. Pengamatan

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap karakteristik dangke yang dihasilkan meliputi rendemen, warna, tekstur, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, aktivitas antioksidan, uji kurkumin, dan derajat keasaman, Disamping itu juga dilakukan pengamatan angka lempeng total, dan uji organoleptic.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Fisik Dangke

Hasil penelitian menunjukkan karakteristik fisik dangke dengan penambahan sari kunyit seperti pada Tabel 2. Pengamatan yang dilakukan meliputi rendemen, uji warna dan tekstur.

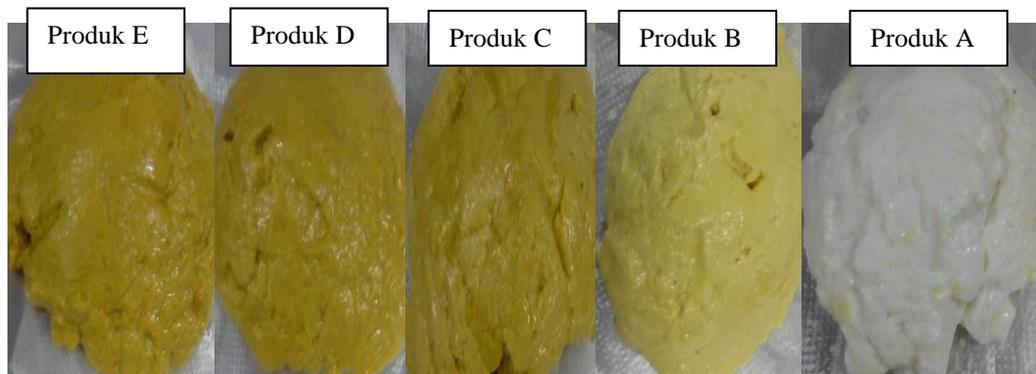
Tabel 2. Karakteristik Fisik Dangke dengan Pewarna Sari Kunyit dan Koagulan Papain Kasar

Perlakuan	Rendemen (%)	Warna			Tekstur (N/cm ²)
		L*	Hue ⁰	Daerah Kisaran Warna	
Tanpa Sari Kunyit	12,43 ± 0,66	87,15	91,23 ± 2,89 ^d	Kuning	4,82 ± 0,46 ^a
Penambahan Sari Kunyit 2,5%	13,05 ± 0,44	72,65	86,95 ± 0,78 ^c	Kuning-Kemerahan	5,76 ± 0,29 ^a
Penambahan Sari Kunyit 5%	13,07 ± 0,48	67,70	77,15 ± 0,35 ^b	Kuning-Kemerahan	7,11 ± 0,58 ^b
Penambahan Sari Kunyit 7,5%	13,13 ± 0,84	64,10	76,65 ± 0,07 ^b	Kuning-Kemerahan	7,68 ± 0,46 ^b
Penambahan Sari Kunyit 10%	12,34 ± 0,34	54,00	72,20 ± 0,57 ^a	Kuning-Kemerahan	9,56 ± 0,58 ^c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan *superscript* yang berbeda, berbeda nyata pada α 5% menurut DNMRT.

Rendemen Dangka merupakan *curd* yang terbentuk setelah penambahan enzim ke dalam susu. Penambahan sari kunyit memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap rendemen dari produk dangke yang dihasilkan. Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa rendemen tertinggi yaitu dengan penambahan sari kunyit sebesar 7,5% dan terendah dengan penambahan sari kunyit sebesar 10%. Rata-rata rendemen yang didapatkan dari penelitian ini berkisar antara 12% sampai 13%.

Warna merupakan pengamatan pertama yang diamati oleh seseorang dalam menilai produk terutama produk pangan. Warna berkaitan erat dengan penerimaan produk oleh konsumen karena panca indera yang pertama kali merespon suatu produk adalah mata. Penambahan sari kunyit dalam pembuatan dangke memberikan pengaruh berbeda nyata pada taraf 5% terhadap analisis warna produk yang dihasilkan seperti data pada Tabel 2. Adapun tampilan dari dangke dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Dangka dengan Penambahan Pewarna Alami Sari Kunyit

Berdasarkan sidik ragam didapatkan daerah kisaran warna yaitu kuning hingga kuning kemerahan dengan nilai Hue⁰ tertinggi adalah 91,23 untuk perlakuan tanpa penambahan sari kunyit dan nilai Hue⁰ terendah adalah 72,20 untuk perlakuan penambahan sari kunyit sebesar 10%. Tinggi rendahnya nilai Hue⁰ yang didapatkan dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi sari kunyit dalam pembuatan produk dangke. Nilai L* (*lightness*) juga menjadi salah satu faktor penjelas daerah kisaran warna yang dihasilkan. Jika dilihat dari Tabel 2 bahwa nilai L* yang dihasilkan tertinggi adalah pada perlakuan tanpa penambahan sari kunyit yaitu 87,15 dan nilai L* terendah adalah 54,00 pada perlakuan penambahan sari kunyit 10%. Tinggi rendahnya nilai L* yang didapat akan mempengaruhi kecerahan dari warna yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai L* hingga batas nilai 100 maka kecerahan semakin maksimal dan sebaliknya semakin rendah nilai L* hingga mendekati nilai 0 maka kecerahan akan semakin gelap. Hal ini juga terlihat dari warna dangke yang dihasilkan. Semakin banyak penambahan sari kunyit menghasilkan warna kuning yang semakin gelap. Warna kuning disebabkan adanya senyawa kurkumin yang terkandung pada sari kunyit yang ditambahkan pada dangke.

Tekstur merupakan salah satu faktor yang menentukan karakteristik fisik dari produk dangke. Penambahan sari kunyit dalam pembuatan dangke memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap tekstur yang dihasilkan. Berdasarkan hasil penelitian nilai tekstur tertinggi adalah sebesar 9,56 N/cm² untuk perlakuan penambahan sari kunyit sebesar 10% dan nilai tekstur terendah adalah sebesar 4,82 N/cm² untuk perlakuan tanpa penambahan sari kunyit, dengan kata lain perlakuan tanpa penambahan sari kunyit memiliki tekstur paling lunak jika dibandingkan dengan produk dangke pada perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena kandungan air dangke pada perlakuan tanpa penambahan sari kunyit lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kandungan air dalam bahan pangan akan mempengaruhi tingkat kekerasan produk yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai kadar air suatu produk maka nilai kekerasan akan semakin menurun, sebaliknya jika kadar air suatu produk rendah maka nilai kekerasan akan semakin meningkat. Nilai analisis tekstur berbanding terbalik dengan kadar air yang didapatkan dari produk dangke. Semakin tinggi kadar air produk dangke maka nilai tekstur semakin lunak dan sebaliknya semakin rendah kadar air produk maka nilai tekstur semakin keras dan padat.

B. Komponen Proksimat Dangka

Hasil pengamatan proksimat dangke dapat dilihat pada Tabel 3. Parameter pengamatan yang dilakukan meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat.

Tabel 3. Karakteristik Kimia Dangka dengan Pewarna Sari Kunyit dan Koagulan Papain Kasar

Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Karbohidrat (%)
Tanpa Sari Kunyit	28,13 ± 0,70 ^b	1,42 ± 0,39	30,59 ± 0,56 ^a	33,77 ± 0,92	6,56 ± 0,28 ^b
Penambahan Sari Kunyit 2,5%	27,56 ± 0,74 ^b	1,54 ± 0,20	30,92 ± 0,80 ^a	33,91 ± 0,40	5,21 ± 0,59 ^{ab}
Penambahan Sari Kunyit 5%	27,02 ± 0,15 ^b	1,54 ± 0,38	31,05 ± 0,81 ^a	34,06 ± 0,90	3,45 ± 1,23 ^a
Penambahan Sari Kunyit 7,5%	26,81 ± 0,95 ^{ab}	1,85 ± 0,39	32,92 ± 0,75 ^b	34,49 ± 0,89	3,67 ± 0,50 ^a
Penambahan Sari Kunyit 10%	25,16 ± 0,58 ^a	1,86 ± 0,17	33,40 ± 0,13 ^b	34,94 ± 0,46	6,71 ± 1,40 ^b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan *superscript* yang berbeda, berbeda nyata pada α 5% menurut DNMR.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan sari kunyit memberikan pengaruh berbeda nyata diantara produk yang dihasilkan. Kadar air berkisar di antara 25,16%-28,13%. Semakin tinggi penambahan sari kunyit dalam pembuatan dangke akan menghasilkan kadar air yang semakin rendah dikarenakan pengaruh pH optimum saat proses koagulasi dengan menggunakan papain kasar. Adanya penambahan sari kunyit menyebabkan pH adonan menjadi mendekati pH optimum proses koagulasi dangke. Menurut Permata *et al.*, (2016) bahwa papain kasar mempunyai pH optimum 5-7 pada suhu 50-60°C. Pada rentang pH 5-7 kondisi papain dapat bekerja secara maksimal dalam mengkoagulasi suatu protein karena kurva aktivitas enzim papain berada pada puncak tertingginya. Semakin mendekati pH optimum papain maka kadar air yang dihasilkan akan semakin rendah karena kandungan air produk akan semakin banyak terpisahkan dari *curd* dangke dan dibuang dalam bentuk *whey*.

Kadar abu merupakan sisa mineral yang tersisa apabila suatu bahan dibakar secara sempurna dalam tungku pengabuan. Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan sari kunyit dalam pembuatan produk dangke memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap kadar abu yang dihasilkan. Rata-rata kadar abu produk dangke terendah adalah 1,42% dengan tanpa penambahan sari kunyit dan rata-rata kadar abu tertinggi sebesar 1,86% dengan penambahan sari kunyit 10%. Hal ini menunjukkan kecenderungan bahwa peningkatan penambahan sari kunyit juga meningkatkan kadar abu dari produk dangke. Meningkatnya kadar abu dari penambahan sari kunyit dipengaruhi oleh kandungan mineral yang ada di dalam sari kunyit itu sendiri. Kandungan mineral yang terdapat pada rimpang kunyit adalah kalsium, fosfor, dan zat besi (Kusbiantoro & Purwaningrum, 2018). Berdasarkan penelitian Jufri (2016) didapatkan kadar abu dangke maksimal yang terkandung dalam produk adalah 1-2%. Jika dibandingkan dengan kadar abu tersebut, kadar abu produk dangke dengan penambahan sari kunyit relatif lebih tinggi.

Kadar protein merupakan penentu dalam mengetahui kualitas dari produk berbasis susu seperti halnya dangke. Kadar protein tertinggi dari dangke yang dihasilkan yaitu 33,40% dengan perlakuan penambahan sari kunyit sebesar 10% dan kadar protein terendah sebesar 30,59% dengan perlakuan tanpa penambahan sari kunyit. Semakin banyak sari kunyit yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar protein dangke yang diperoleh. Hal ini berkaitan dengan banyaknya protein yang terkoagulasi dengan semakin banyaknya sari kunyit yang digunakan. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian Jufri (2016) bahwa kadar protein dangke yang diperoleh sebesar 12,45% dan berdasarkan hasil penelitian Malaka *et al.* (2015) bahwa kadar protein yang didapatkan sebesar 17,16%, maka kadar protein dangke hasil penelitian ini lebih tinggi. Tingginya nilai protein yang didapatkan merupakan salah satu pengaruh dari koagulasi protein oleh papain kasar yang prosesnya dioptimumkan dengan adanya penambahan sari kunyit.

Lemak merupakan komponen yang penting selain protein di dalam susu. Lemak dalam susu terdapat sebagai globula atau emulsi yang berukuran kecil di dalam serum susu. Penambahan sari kunyit dalam pembuatan dangke berpengaruh tidak nyata terhadap kadar lemak yang dihasilkan. Berdasarkan analisis kadar lemak yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa kadar lemak terendah adalah pada produk tanpa penambahan sari kunyit sebesar 33,77% dan kadar lemak tertinggi pada perlakuan dengan penambahan sari kunyit 10% yaitu sebesar 34,94%. Kadar lemak yang dihasilkan dalam penelitian ini cukup tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Jufri (2016) berkisar 7,4% sampai 16,21%. Tingginya

kadar lemak yang dihasilkan dipengaruhi oleh penambahan sari kunyit dalam pembuatan produk dangke.

Hasil penelitian memperlihatkan penambahan sari kunyit dalam pembuatan dangke memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar karbohidrat yang dihasilkan. Rata-rata kadar karbohidrat tertinggi didapatkan pada perlakuan dengan penambahan sari kunyit sebesar 10% (6,71%), sedangkan rata-rata terendah didapatkan dari perlakuan dengan penambahan sari kunyit 5% (3,45%). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Jufri (2016) didapatkan rata-rata kadar karbohidrat sebesar 9,46%. Jika dibandingkan dengan kadar karbohidrat yang dihasilkan dari penelitian tersebut kadar karbohidrat dari dangke dengan penambahan sari kunyit didapatkan lebih rendah. Rendahnya kadar karbohidrat dari produk dapat dipengaruhi oleh tinggi rendahnya kadar protein, kadar lemak, kadar abu serta kadar air yang terkandung pada produk. Dimana semakin tinggi kadar protein, kadar lemak, kadar air dan kadar abu maka kadar karbohidrat menjadi rendah.

C. Aktivitas Senyawa Bioaktif yang Terkandung pada Dangke

Aktivitas antioksidan merupakan salah satu faktor yang penting dalam bahan hasil pertanian. Antioksidan merupakan salah satu senyawa yang dapat menangkap radikal bebas yang ada di lingkungan. Aktivitas antioksidan pada produk berasal dari adanya senyawa kurkumin yang berasal dari sari kunyit. Adapun aktivitas antioksidan dan kadar kurkumin dangke dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Aktivitas Antioksidan dan Kadar Kurkumin Dangke dengan Penambahan Sari Kunyit

Perlakuan	Aktivitas Antioksidan (%)	Kadar Kurkumin (%)
Tanpa Sari Kunyit	6,71 ± 0,19 ^a	0,76 ± 0,02 ^a
Penambahan Sari Kunyit 2,5%	16,52 ± 0,57 ^b	0,83 ± 0,17 ^{ab}
Penambahan Sari Kunyit 5%	51,91 ± 0,21 ^c	1,17 ± 0,43 ^{ab}
Penambahan Sari Kunyit 7,5%	78,05 ± 0,43 ^d	1,24 ± 0,28 ^{ab}
Penambahan Sari Kunyit 10%	89,02 ± 0,43 ^e	1,46 ± 0,55 ^b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan *superscript* yang berbeda, berbeda nyata pada α 5% menurut DNMRT.

Data analisis sidik ragam dari penambahan sari kunyit menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf 5% terhadap aktivitas antioksidan dari produk dangke yang dihasilkan. Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat aktivitas antioksidan yang paling tinggi sebesar 89,02% yaitu pada perlakuan dengan penambahan sari kunyit sebesar 10%, sedangkan aktivitas antioksidan terendah sebesar 6,71% yaitu pada perlakuan tanpa penambahan sari kunyit, pada konsentrasi 100.000 ppm untuk setiap pengujian. Semakin tinggi konsentrasi sari kunyit yang ditambahkan akan semakin tinggi aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Hal ini berkaitan dengan keberadaan komponen aktif yang berperan sebagai antioksidan yang terkandung pada sari kunyit. Menurut Suprihatin *et al.* (2020), sari kunyit mengandung 49 senyawa aktif dan kurkumin merupakan senyawa dengan konsentrasi tertinggi dibandingkan dengan senyawa lain yaitu sebesar 7,798%, sedangkan senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan berdasarkan analisis *in silico* diperoleh 11 senyawa yaitu *Ascorbic acid*, *Quercetin*, β *Carotene*, *Arabinose*, *Bis Demethoxycurcumin*, *Demethoxycurcumin*, *Curcumin*, *Caffeic acid*, *Cinnamic acid*, *Letestuanin A*, dan *Calebin A*. Semakin tinggi konsentrasi sari kunyit yang ditambahkan maka senyawa bioaktif yang terkandung dalam bahan juga akan semakin meningkat.

Kurkumin merupakan pigmen berwarna kuning dari serbuk kunyit. Kurkumin tersedia secara komersial yang terdiri atas campuran golongan kurkuminoid di mana kurkumin sebagai pigmen utamanya. Kurkuminoid mengandung senyawa kurkumin dan turunannya (berwarna kuning) yang meliputi desmetoksi kurkumin dan bidesmetoksikurkumin (Kusbiantoro & Purwaningrum, 2018; Suprihatin *et al.*, 2020). Kadar kurkumin dangke yang paling tinggi terdapat pada perlakuan dengan penambahan sari kunyit 10% yaitu sebesar 1,46% dan kadar kurkumin terendah terdapat pada perlakuan tanpa penambahan sari kunyit yaitu sebesar 0,76%. Penambahan sari kunyit menyebabkan meningkatnya kadar kurkumin yang dihasilkan.

D. Analisis Mikrobiologi

Kualitas mikrobiologis merupakan salah satu kualitas yang harus diperhatikan karena dapat memberikan pengaruh yang besar terhadap produk pangan asal hewani selain kualitas fisik maupun

kimia. Data hasil perhitungan jumlah koloni yang diamati pada dangke dengan penambahan sari kunyit dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah Koloni Produk Dangke dengan Penambahan Sari Kunyit dan Koagulan Papain Kasar

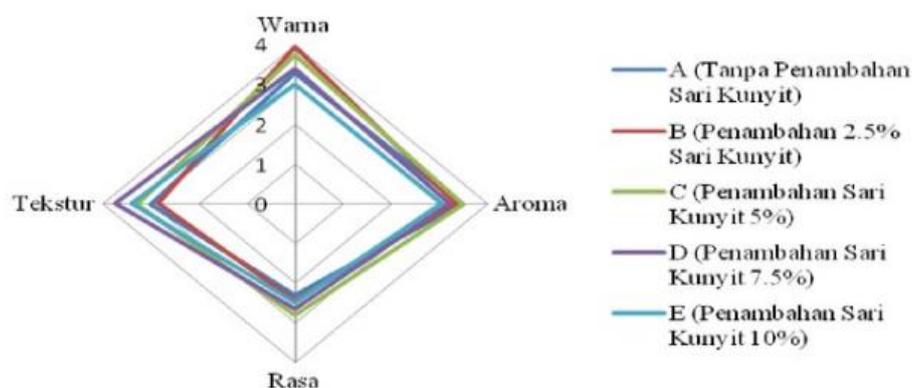
Perlakuan	Jumlah Koloni (cfu/g)
Tanpa Sari Kunyit	$2,0 \times 10^6$
Penambahan Sari Kunyit 2,5%	$7,4 \times 10^4$
Penambahan Sari Kunyit 5%	$3,3 \times 10^4$
Penambahan Sari Kunyit 7,5%	$6,1 \times 10^4$
Penambahan Sari Kunyit 10%	$1,5 \times 10^3$

Keterangan: cfu (*colony form unit*)

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan bahwa angka lempeng total dari dangke tiap perlakuan semakin berkurang dengan penambahan sari kunyit. Jumlah koloni/gram angka lempeng total untuk produk tanpa penambahan sari kunyit sebesar $2,0 \times 10^6$ cfu/g dan untuk perlakuan dengan penambahan sari kunyit didapatkan jumlah koloni/gram angka lempeng totalnya berkisar antara $1,5 \times 10^3$ sampai $7,4 \times 10^4$ cfu/g. Jika dibandingkan dengan syarat mutu tahu berbahan kedelai menurut SNI 01-3142-1992 angka lempeng total adalah sebesar $1,0 \times 10^6$ koloni/gram, maka produk dangke dengan penambahan sari kunyit memiliki nilai angka lempeng total yang lebih kecil. Jumlah koloni dari dangke dengan penambahan sari kunyit didapatkan relatif lebih kecil dibandingkan dengan produk dangke tanpa penambahan sari kunyit. Faktor tersebut disebabkan oleh kandungan kurkumin yang berperan sebagai antimikroba dari sari kunyit yang menghambat dan mencegah mikroorganisme dalam merusak dangke. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Cahyani et al. (2020), bahwa rimpang kunyit diketahui mengandung minyak atsiri dan kurkumin sehingga memiliki kemampuan sebagai antibakteri, antivirus, antiprotozoa, antiinflamasi, antioksidan dan antineoplasma. Semakin tinggi konsentrasi sari kunyit yang ditambahkan maka kandungan kurkumin juga meningkat dan angka lempeng total juga semakin kecil.

E. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada proses pengindraan. Hasil pengamatan organoleptik dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Radar Uji Organoleptik Produk Dangke dengan Penambahan Sari Kunyit

Analisis sidik ragam yang dilakukan terhadap dangke dengan penambahan sari kunyit menunjukkan pengaruh beda nyata pada taraf 5% terhadap warna dan tekstur produk yang dihasilkan, namun berbeda tidak nyata terhadap aroma dan rasa. Gambar 2 memperlihatkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap warna dangke berkisar dari 3,0 (biasa) sampai 3,95 (suka). Produk dangke yang disukai panelis adalah produk dengan penambahan sari kunyit sebesar 2,5% dan produk dengan penambahan sari kunyit sebesar 5%. Semakin tinggi konsentrasi sari kunyit yang ditambahkan maka warna yang dihasilkan juga akan semakin kuning agak gelap. Hal ini dipengaruhi oleh komponen kurkumin yang ada di dalam sari kunyit. Semakin banyak sari kunyit yang ditambahkan, kandungan kurkumin juga akan semakin meningkat. Disamping itu penambahan sari kunyit dalam jumlah yang banyak menyebabkan aroma khas dari kunyit yang semakin kuat. Ini disebabkan karena adanya

kandungan minyak atsiri dan kurkumin dari kunyit yang agak sepat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kesukaan aroma dari panelis terhadap dangke dengan penambahan sari kunyit adalah 3,05 (biasa) sampai 3,50 (suka). Adanya penambahan sari kunyit dalam jumlah yang banyak juga menghasilkan produk yang agak sepat. Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa dari dangke dengan penambahan sari kunyit berkisar 2,30 sampai 2,80 (tingkat kesukaan dari kurang suka sampai biasa). Selain itu penambahan sari kunyit cenderung meningkatkan kesukaan panelis terhadap tekstur dangke yang dihasilkan. Rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur produk berkisar dari 2,85 sampai 3,75 dengan tingkat penerimaan biasa hingga suka. Dari Gambar 2 dapat disimpulkan bahwa produk dengan perlakuan penambahan sari kunyit sebesar 5% memiliki tingkat kesukaan yang paling tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain untuk empat parameter pengamatan pada uji organoleptik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan sari kunyit memberi pengaruh berbeda nyata terhadap kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat, aktivitas antioksidan, kadar kurkumin, warna dan tekstur. Namun berbeda tidak nyata dengan kadar abu, kadar lemak, rendemen, aroma dan rasa. Penambahan sari kunyit sebesar 5% merupakan formulasi terbaik, dengan kadar air 27,02%, kadar abu 1,54%, kadar protein 32,92%, kadar lemak 34,06%, aktivitas antioksidan 51,91%, kadar kurkumin 1,17%, rendemen 13,07%, analisis warna dengan nilai Hue⁰ 77,15, tekstur 17,11 N/m², angka lempeng total menunjukkan jumlah koloni 3,3 x 10⁴ cfu/g, dan rata-rata nilai organoleptik warna (3,75), aroma (3,50), rasa (2,80), dan tekstur (3,30).

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyani, A., Anggraini, D. I., Soleha, T. U., & Tjiptaningrum, A. (2020). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes* In Vitro. *Jurnal Kesehatan*, 11(3), 414–421.
- Jufri, I. (2016). *Pengaruh Level Getah Pepaya Kering dan Suhu Pemanasan terhadap Kualitas Kimia Dangke* [Skripsi]. Universitas Hasanuddin.
- Kusbiantoro, D., & Purwaningrum, Y. (2018). Pemanfaatan Kandungan Metabolit Sekunder pada Tanaman Kunyit dalam Mendukung Peningkatan Pendapatan Masyarakat. *Jurnal Kultivasi*, 17(1), 544–549.
- Malaka, R., Baco, S., & Prahesti, K. I. (2015). Karakteristik dan Mekanisme Gelatinasi Curd Dangke Melalui Analisis Fisiko Kimia dan Mikrostruktur. *JITP*, 4(2), 56–62.
- Masgaba. (2021). Dangke: Kuliner Khas Masyarakat Enrekang. *WALASUJI*, 12(1), 61–75.
- Mutiana, N. A., & Sopyan, I. (2018). Formulasi Krim Antioksidan Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica* Val) untuk Anti Aging: Article Review. *Farmaka*, 16(3), 122–133.
- Permata, D. A., Ikhwan, H., & Aisman. (2016). Aktivitas Proteolitik Papain Kasar Getah Buah Pepaya dengan Berbagai Metode Pengeringan. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 20(2), 58–64.
- Suprihatin, T., Rahayu, S., Rifa, M., & Widyarti, S. (2020). Senyawa pada Serbuk Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L.) yang Berpotensi sebagai Antioksidan. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 5(1).