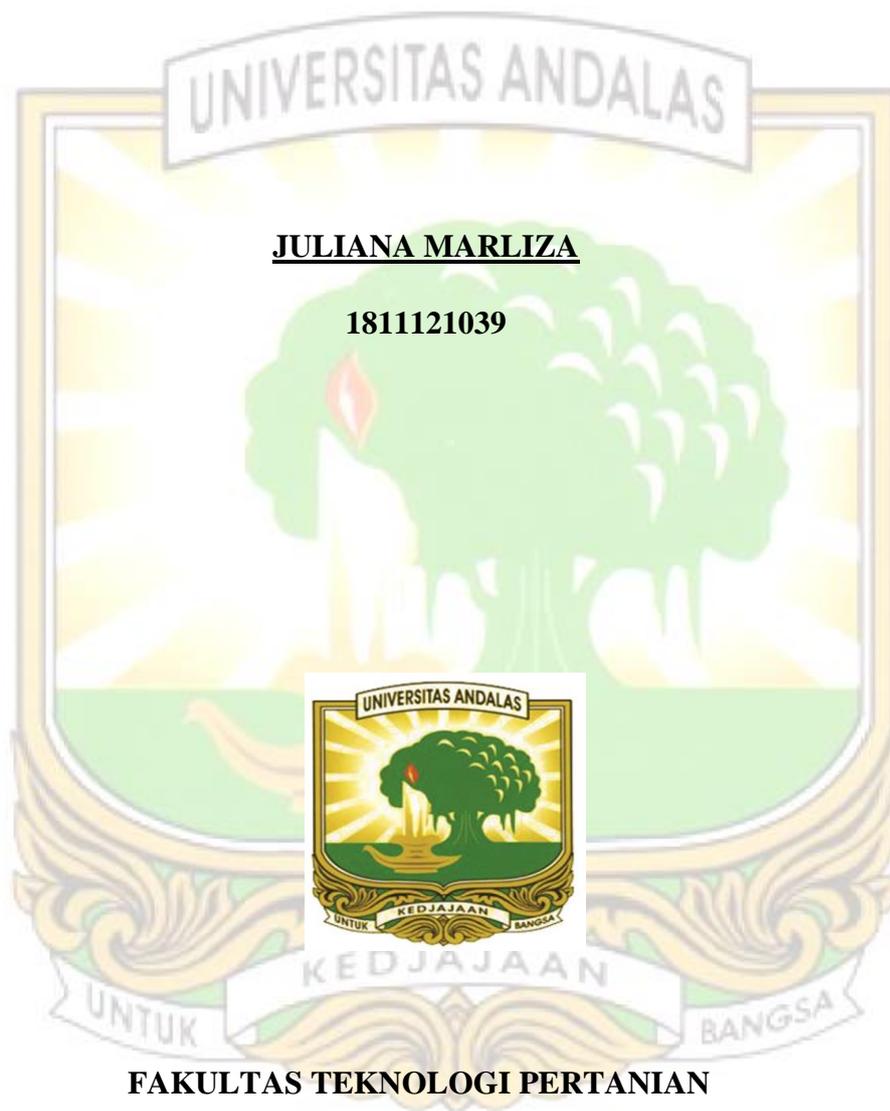


**PENGARUH PENAMBAHAN SARI BAYAM MERAH
TERHADAP KARAKTERISTIK MIE KERING CAMPURAN
TEPUNG TERIGU DAN TEPUNG MOCAF (*Modified Cassava
Flour*)**



JULIANA MARLIZA

1811121039

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2022

**PENGARUH PENAMBAHAN SARI BAYAM MERAH
TERHADAP KARAKTERISTIK MIE KERING CAMPURAN
TEPUNG TERIGU DAN TEPUNG MOCAF (*Modified Cassava
Flour*)**



JULIANA MARLIZA

1811121039



Skripsi

***Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi
Pertanian Universitas Andalas***

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2022

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi **Pengaruh Penambahan Sari Bayam Merah (*Amaranthus gangeticus* L) Terhadap Karakteristik Mie Kering Campuran Tepung Terigu dan Tepung MOCAF (*Modified Cassava Flour*)** yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian merupakan hasil karya tulis saya sendiri, kecuali kutipan dan rujukan yang masing-masing telah dijelaskan sumbernya sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan aturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Padang, Agustus 2022

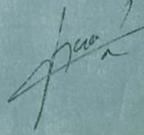
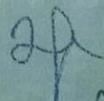
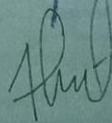
Juliana Marliza

1811121039





Skripsi berjudul **PENGARUH PENAMBAHAN SARI BAYAM MERAH TERHADAP KARAKTERISTIK MIE KERING CAMPURAN TEPUNG TERIGU DAN TEPUNG MOCAF (*Modified Cassava Flour*)** ini telah diuji dan dipertahankan di Depan Sidang Panitia Ujian Sarjana Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang Tanggal 12 Oktober 2022

No	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1	Felga Zulfia Rasdiana, S. T.P, M. Si		Ketua
2	Wellyalina, S.T.P., M.P		Sekretaris
3	Prof. Tuty Anggraini, S.T.P., M.P., Ph.D		Penguji
4	Prof. Dr. Ir. Fauzan azima, M.S		Anggota
5	Ismel. S. Pt., M.Sc		Anggota

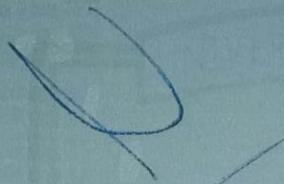
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Sari Bayam Merah Terhadap Karakteristik Mie Kering Campuran Tepung Terigu dan Tepung MOCAF (*Modified Cassava Flour*)

Nama : Juliana Marliza
NIM : 1811121039

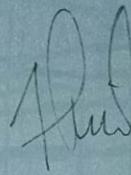
Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II



Prof. Dr. Ir. Fauzan Azima, MS.
NIP. 195510131985031001



Ismed, S.Pt. M. Sc.
NIP. 198306112010121003

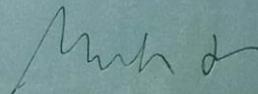
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Andalas

Ketua Program Studi
Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian
Universitas Andalas



Dr. Ir. Alfi Asben, M.Si.
NIP. 196804251994031002



Prof. Dr. Ir. Novizar Nazir, M. Si.
NIP. 196411251989111001

Tanggal Ujian : 12 Oktober 2022

Tanggal Lulus : 12 Oktober 2022

BIODATA

Penulis dilahirkan di Kecamatan Tigo Nagari, Kabupaten Pasaman, Provinsi Sumatera Barat pada tanggal 9 Juli 1999 sebagai anak ke 6 dari 9 bersaudara. Penulis dibesarkan di Kecamatan Tigo Nagari Kabupaten Pasaman, Provinsi Sumatera Barat. Penulis memulai jenjang pendidikan dasar di SDN 08 Malampah Utara pada tahun 2006-2012, pendidikan menengah pertama di SMPN 2 Tigo Nagari pada tahun 2012-2015 dan pendidikan menengah atas di SMAN 1 Lubuk Sikaping pada tahun 2015-2018. Pada tahun 2018, penulis melanjutkan studi Strata I di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas, Padang. Selama perkuliahan penulis aktif dalam beberapa organisasi kemahasiswaan, diantaranya di DPM KM FATETA Unand sebagai staff Komisi 4 pada tahun 2018 dan sebagai staff Komisi 1 pada tahun 2019, di ISAT (*Islamic Solidarity Of Agriculture Technology*) sebagai staff Departemen Peduli Umat pada tahun 2019-2020. Selain mengikuti kegiatan organisasi, penulis juga aktif dalam beberapa kepanitiaan tingkat fakultas, diantaranya yaitu dalam kepanitiaan AMT pada tahun 2019 dan GSI pada tahun 2019. Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kampung Jambak, Nagari Ganggo Hilia, Kecamatan Bonjol, Kabupaten Pasaman, Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2021. Penulis juga telah melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Barat di Kabupaten Solok, Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2021.

Padang, Juni 2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan pada Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Sari Bayam Merah Terhadap Karakteristik Mie Kering Campuran Tepung Terigu dan Tepung MOCAF (*Modified Cassava Flour*)”**.

Sholawat beserta salam penulis hadiahkan kepada Rasulullah SAW yang telah membimbing kita kepada ilmu pengetahuan seperti saat ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Fauzan Azima, MS selaku pembimbing I dan Bapak Ismed, S.Pt, M.Sc selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan, bantuan, dan masukan kepada penulis selama penulisan skripsi ini. Penghormatan dan penghargaan yang tiada tara penulis persembahkan kepada kedua orang tua dan saudara yang selalu memberikan semangat, dorongan dan do'a kepada penulis selama penulisan skripsi ini. Selanjutnya tidak lupa ucapan terima kasih kepada para sahabat yang sudah meluangkan waktunya dan membantu selama penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis harapkan adanya perbaikan dan penyempurnaan demi sempurnanya skripsi ini. Semoga skripsi ini kelak dapat bermanfaat bagi pembaca.

Padang, 2022

J.M

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Bayam Merah	4
2.1.1 Taksonomi bayam merah	4
2.1.2 Kandungan gizi bayam merah	4
2.1.3 Manfaat bayam merah	5
2.2 Tepung MOCAF (<i>Modified Cassava Flour</i>).....	5
2.2.1 Pengertian tepung MOCAF.....	6
2.2.2 Kandungan gizi tepung MOCAF	7
2.5.3 Hasil olahan tepung MOCAF.....	8
2.2 Mie Kering	8
2.2 Bahan Baku dalam Pembuatan Mie	9
2.3 Karakteristik Mie Kering	12
2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pembuatan Mie	13
III. METODE PENELITIAN	17
3.1 Tempat dan Waktu	17

3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	17
3.3 Rancangan Penelitian.....	17
3.4 Prosedur Penelitian.....	18
3.4.1 Persiapan bahan baku.....	18
3.4.2 Pembuatan sari bayam merah.....	18
3.4.3 Pembuatan mie kering.....	18
3.5 Pengamatan.....	19
3.6 Metode Pengamatan.....	19
3.6.1 Aktivitas antioksidan.....	19
3.6.2 Kadar air dengan metode gravimetri.....	19
3.6.3 Kadar abu.....	20
3.6.4 Kadar protein.....	20
3.6.5 Kadar lemak metode <i>soxhlet</i>	21
3.6.6 Kadar karbohidrat.....	22
3.6.7 Bilangan asam.....	22
3.6.7 Uji organoleptik.....	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Analisis Aktivitas Antioksidan Bayam Merah.....	23
4.2 Analisis Kimia.....	23
4.2.1 Aktivitas Antioksidan.....	23
4.2.2 Kadar Air.....	25
4.2.3 Kadar Abu.....	26
4.2.4 Kadar Protein.....	27
4.2.5 Kadar Lemak.....	29
4.2.6 Kadar Karbohidrat.....	30
4.2.7 Analisis Bilangan Asam.....	31
4.3 Uji Organoleptik.....	32

4.3.1 Warna.....	32
4.3.2 Aroma.....	33
4.3.2 Rasa.....	34
4.3.4 Tekstur	35
V. KESIMPULAN.....	23
5.1 Kesimpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA.....	46



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Gizi Bayam Merah.....	5
2. Zat Gizi Tepung MOCAF (dalam 100 gram)	7
3. Kandungan Gizi Telur Ayam (dalam 100 gram)	11
4. Formulasi Mie Kering Satriadin, Ansharullah dan Asyik 2017.....	18
5. Antioksidan Mie Kering.....	24
6. Kadar Air Mie Kering	25
7. Kadar Abu Mie Kering.....	26
8. Kadar Protein Mie Kering	27
9. Kadar Lemak Mie Kering	29
10. Kadar Karbohidrat Mie Kering	30
11. Bilangan Asam Mie Kering	31
12. Uji Organoleptik Warna Mie Kering	33
13. Uji Organoleptik Aroma Mie Kering.....	34
14. Uji Organoleptik Rasa Mie Kering	34
15. Uji Organoleptik Tekstur Mie Kering.....	35



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bayam Merah (Makarim, 2021)	4
2. Rumus Kimia Deoksinivalenol.....	20
3. Radar Analisis Organoleptik	37



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Diagram Alir Pembuatan Sari Bayam Merah	43
2. Pembuatan Mie Bayam Merah.....	44
3. Syarat Mutu Mie Kering SNI 8217:2015.....	45
4. Sidik Ragam.....	72
5. Dokumentasi Penelitian.....	75



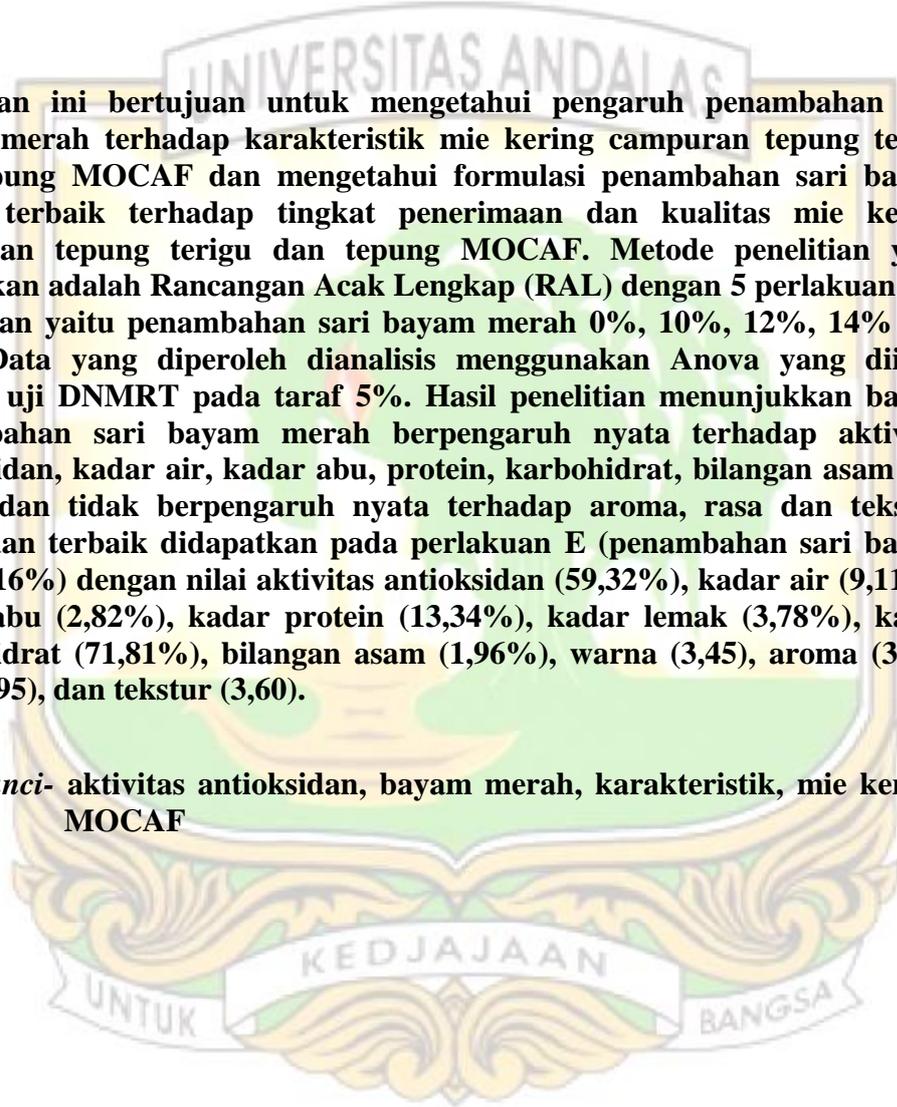
Pengaruh Penambahan Sari Bayam Merah Terhadap Karakteristik Mie Kering Campuran Tepung Terigu Dan Tepung MOCAF (*Modified Cassava Flour*)

Juliana Marliza, Fauzan Azima, Ismed

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan sari bayam merah terhadap karakteristik mie kering campuran tepung terigu dan tepung MOCAF dan mengetahui formulasi penambahan sari bayam merah terbaik terhadap tingkat penerimaan dan kualitas mie kering campuran tepung terigu dan tepung MOCAF. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan yaitu penambahan sari bayam merah 0%, 10%, 12%, 14% dan 16%. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Anova yang diikuti dengan uji DNMRT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan sari bayam merah berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan, kadar air, kadar abu, protein, karbohidrat, bilangan asam dan warna dan tidak berpengaruh nyata terhadap aroma, rasa dan tekstur. Perlakuan terbaik didapatkan pada perlakuan E (penambahan sari bayam merah 16%) dengan nilai aktivitas antioksidan (59,32%), kadar air (9,11%), kadar abu (2,82%), kadar protein (13,34%), kadar lemak (3,78%), kadar karbohidrat (71,81%), bilangan asam (1,96%), warna (3,45), aroma (3,20), rasa (3,95), dan tekstur (3,60).

Kata kunci- aktivitas antioksidan, bayam merah, karakteristik, mie kering, MOCAF



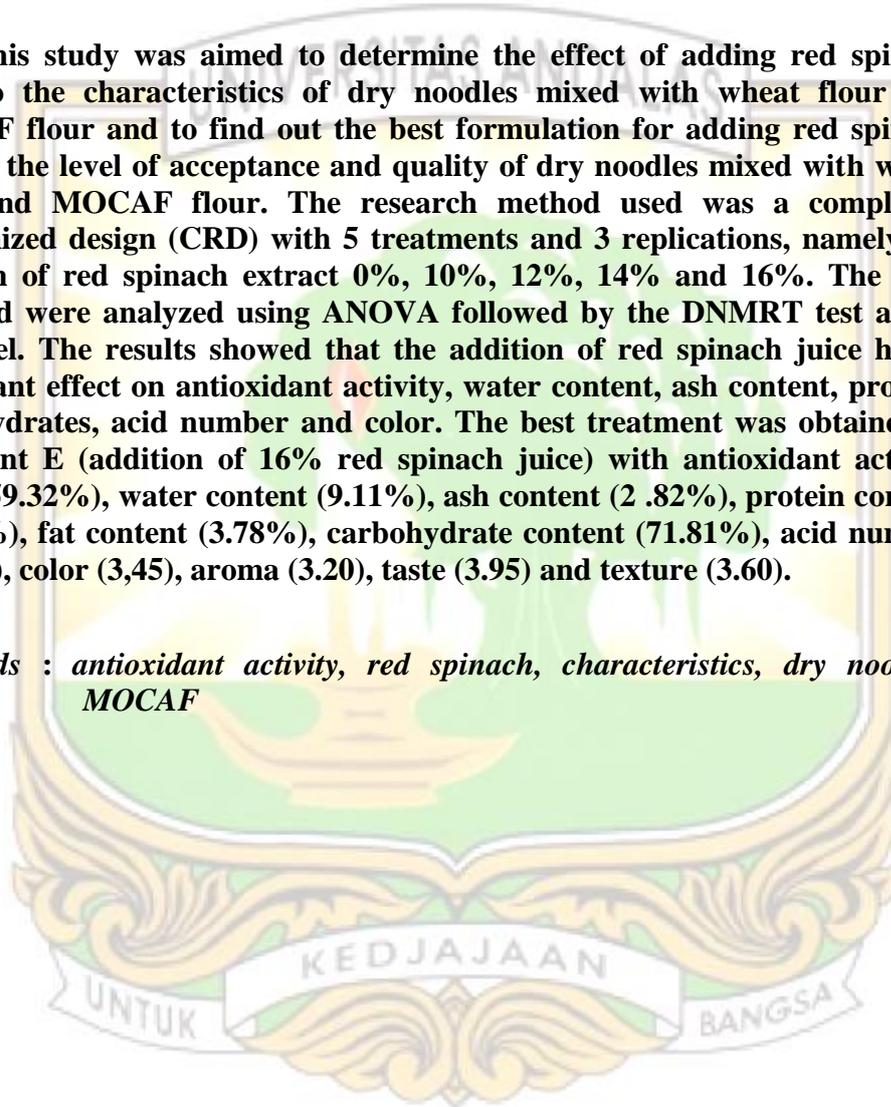
Effect Of The Addition Of Red Spinach Juice To The Characteristics Of Dry Noodles Mixed Wheat Flour And MOCAF (*Modified Cassava Flour*)

Juliana Marliza, Fauzan Azima, Ismed

ABSTRACT

This study was aimed to determine the effect of adding red spinach juice to the characteristics of dry noodles mixed with wheat flour and MOCAF flour and to find out the best formulation for adding red spinach juice to the level of acceptance and quality of dry noodles mixed with wheat flour and MOCAF flour. The research method used was a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 3 replications, namely the addition of red spinach extract 0%, 10%, 12%, 14% and 16%. The data obtained were analyzed using ANOVA followed by the DNMRT test at the 5% level. The results showed that the addition of red spinach juice had a significant effect on antioxidant activity, water content, ash content, protein, carbohydrates, acid number and color. The best treatment was obtained in treatment E (addition of 16% red spinach juice) with antioxidant activity value (59.32%), water content (9.11%), ash content (2.82%), protein content (13.34%), fat content (3.78%), carbohydrate content (71.81%), acid number (1.96%), color (3.45), aroma (3.20), taste (3.95) and texture (3.60).

Keywords : *antioxidant activity, red spinach, characteristics, dry noodles, MOCAF*



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mie adalah salah satu produk pangan yang sudah dikenal dan sering dikonsumsi oleh masyarakat. Mie digemari masyarakat karena proses penyajiannya yang praktis dan rasanya dapat diterima oleh semua kalangan baik anak-anak maupun orang dewasa. Mie basah dan mie kering adalah dua jenis mie yang tersedia di pasaran, tergantung kandungan airnya. Mie basah adalah mie yang telah dicetak dengan kadar air hingga 52% dan kemudian direbus, sehingga memiliki masa simpan yang relatif terbatas. Sedangkan mie kering adalah mie yang telah dijemur atau dipanaskan dalam oven hingga kadar airnya antara 8% hingga 10% untuk memperpanjang umur simpannya. (Astawan, 2003).

Menurut SNI (2015), mie adalah produk pangan yang berasal dari tepung terigu, baik dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain yang diizinkan. Makanan yang diproduksi dengan tepung terigu menjadi semakin dibutuhkan oleh orang-orang. Indonesia, di sisi lain, tidak menghasilkan gandum, yang berfungsi sebagai bahan baku utama untuk produksi tepung terigu. Oleh karena itu, tepung terigu harus diimpor terlebih dahulu untuk memenuhi permintaan. Dari data BPS impor tepung terigu pada tahun 2020 adalah sebesar 10.299.699,2 Kg. Tingginya permintaan dan kebutuhan akan produk yang berbahan dasar tepung terigu dapat meningkatkan jumlah impor terigu. Penggunaan produk pangan lokal seperti tepung MOCAF merupakan salah satu pendekatan untuk memerangi impor gandum.

Tepung singkong diubah menjadi tepung MOCAF melalui proses fermentasi. Ketika singkong diubah menjadi tepung MOCAF dengan teknik fermentasi, tepung yang dihasilkan memiliki sifat yang hampir identik dengan tepung terigu, seperti peningkatan viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi, dan kemampuan larut, sehingga memungkinkan untuk digunakan sebagai pengganti atau dalam kombinasi dengan tepung terigu (Salim, 2011). Meskipun tepung MOCAF menyerupai tepung terigu dalam banyak hal, ia memiliki susunan nutrisi yang berbeda. Tepung MOCAF memiliki karbohidrat kompleks 87,3% lebih banyak daripada tepung terigu, yang memiliki antara 60 dan 68,3%, serat

3,4% lebih banyak daripada tepung terigu, yang memiliki 2%, dan 6,9% lebih sedikit air daripada tepung terigu, yang memiliki 13%, menurut Salim (2007).

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Umri, Nurrahman dan Wikanastri (2019) tentang pembuatan mie basah dengan substitusi tepung MOCAF didapatkan perlakuan terbaik secara gizi dan organoleptik yaitu perbandingan terigu: MOCAF yaitu 80:20%. Namun mie yang dihasilkan memiliki warna yang pucat sehingga perlu ditambahkan pewarna pada mie substitusi tepung MOCAF. Salah satu pewarna alami bisa didapatkan dari bayam merah.

Bayam merah bisa digunakan sebagai pewarna alami pada bahan pangan yang dapat memberi warna merah keunguan pada mie. Pigmen warna yang ada pada bayam merah adalah betasianin dan antosianin. Menurut Strack (2003), betasianin merupakan pigmen yang melimpah pada bunga, buah, dan daun dengan warna merah keunguan dan mudah larut dalam pelarut berbasis air. Kandungan antosianin pada bayam merah cukup tinggi terutama pada daun. Pada daun bayam merah pigmen antosianin sebesar 6350 ppm sedangkan pada batang bayam merah sebesar 2480 ppm (Pebrianti, Ainurrasyid, Purnamaningsih, 2015). Penggunaan bayam merah sebagai pewarna alami lebih baik dari pewarna sintetis yang berdampak buruk terhadap kesehatan apabila dikonsumsi dalam jangka waktu lama.

Bayam merah memiliki kandungan antioksidannya yang tinggi, dapat digunakan sebagai produk pangan fungsional sekaligus sebagai pewarna bayam merah. Alkaloid, vitamin C, betacyanin, karotenoid, dan flavonoid merupakan zat aktif yang berfungsi sebagai antioksidan (Sarker dan Oba, 2021). Menurut penelitian Gustia dari tahun 2017, bayam merah memiliki kandungan antioksidan 45,97 ppm, yang menunjukkan bahwa ia dianggap sangat kuat (IC₅₀ 50 ppm). Senyawa yang berperan sebagai penangkap radikal bebas dikenal sebagai antioksidan. Penyakit degeneratif seperti jantung serangan, kanker, katarak, gangguan fungsi ginjal, aterosklerosis, osteoporosis, dan lain-lain dapat dibawa oleh radikal bebas.

Produksi mie kering yang diperkaya bayam merah dan dicampur dengan tepung terigu dan tepung MOCAF, yang memberikan warna merah keunguan

pada mie dan tinggi antioksidan, belum menjadi subjek penelitian sebelumnya. Penulis melakukan penelitian berjudul “**Pengaruh Penambahan Sari Bayam Merah Karakteristik Mie Kering Campuran Tepung Terigu dan Tepung MOCAF (*Modified Cassava Flour*)**”

1.2 Tujuan

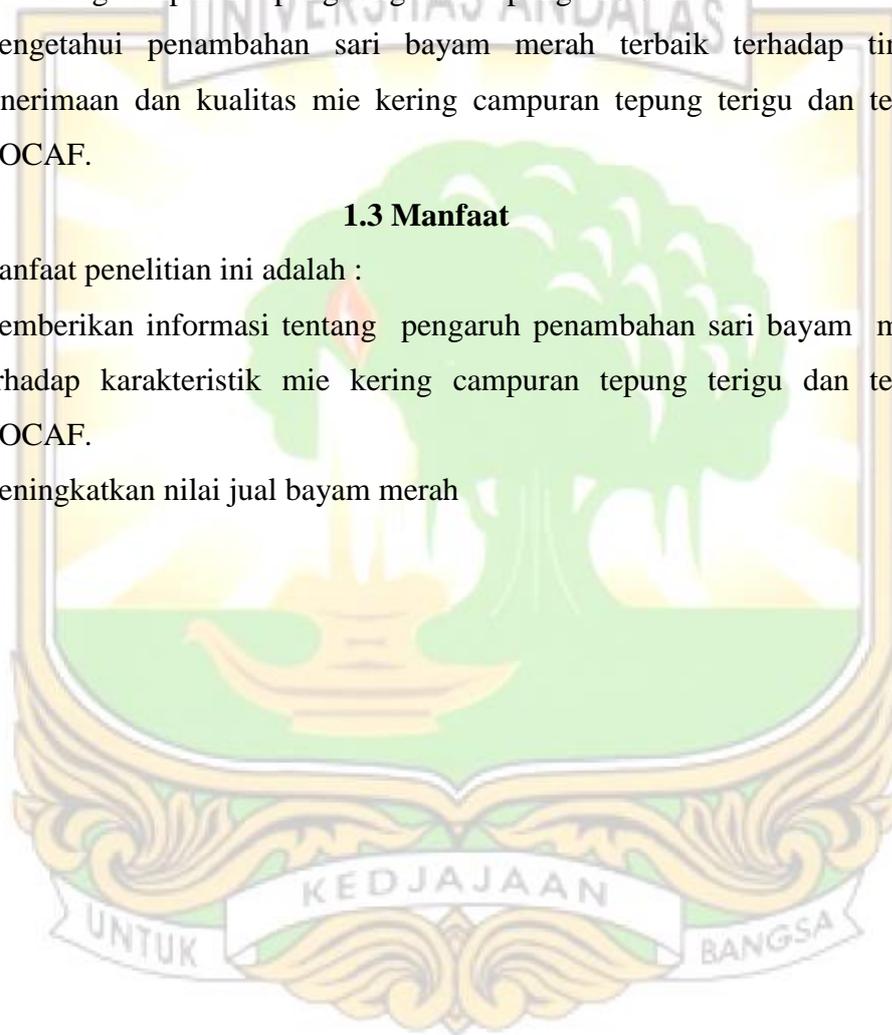
Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh penambahan sari bayam merah terhadap karakteristik mie kering campuran tepung terigu dan tepung MOCAF
2. Mengetahui penambahan sari bayam merah terbaik terhadap tingkat penerimaan dan kualitas mie kering campuran tepung terigu dan tepung MOCAF.

1.3 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi tentang pengaruh penambahan sari bayam merah terhadap karakteristik mie kering campuran tepung terigu dan tepung MOCAF.
2. Meningkatkan nilai jual bayam merah



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bayam Merah

Bayam *Amaranthus* spp. adalah tanaman asli Amerika tropis. Ada dua varietas bayam yang dapat dibudidayakan di Indonesia: bayam tarik dan bayam kakap. Bayam kakap ditanam sebagai bayam yang dipetik dan juga dikenal sebagai bayam tahun, bayam turus, atau bayam bathok. Menurut Saparinto dan Maya (2014), ada dua varietas bayam salah satunya adalah bayam merah.

2.1.1 Taksonomi bayam merah

Klasifikasi bayam dalam sistem nama bayam merah dikelompokkan dalam:

Kingdom	: Plantae
Sub kingdom	: Tracheobionta
Super divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub kelas	: Hamamelidae
Ordo	: Caryphyllales
Famili	: Amaranthaceae
Genus	: <i>Amarantus</i>
Spesies	: <i>Amaranthus tricolor</i> L (Saparinto, 2013)



Gambar 1. Bayam Merah (Juliana, 2022)

2.1.2 Kandungan gizi bayam merah

Bayam merah meskipun memiliki rasa yang hambar tetapi kaya akan nutrisi. Dengan kandungan gizi bayam merah yang tinggi maka dengan mengonsumsi

sayur tersebut akan memberikan dampak kesehatan yaitu memberikan perlindungan pada tubuh. Berikut ini adalah kandungan gizi yang ada pada sayuran bayam merah pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Bayam Merah

Komposisi	Jumlah
Kadar air (%)	93,15
Kadar abu (%)	15,9
Protein (%)	5,43
Karbohidrat (%)	6,5
Lemak (%)	0,6

Sumber : Pratiwi dan Nuryanti (2018) ; Direktorat Gizi Depkes RI (2017)

Selain yang ada pada tabel diatas, bayam merah bisa dimanfaatkan sebagai produk pangan fungsional karena memiliki kandungan antioksidan yang tinggi. Zat yang berperan sebagai antioksidan adalah asam fenolik, vitamin C, karotenoid, polifenol, betalain, betasantin dan flavonoid yang merupakan zat aktif (Sarker dan Oba, 2021). Karotenoid terdiri dari neosantin 2,67%, violasantin 25,22%, lutein 37%, zeasantin 1,18%, xantofil 64,52% dan karoten 35,48% (Sarker dan Oba, 2021). Bayam merah mengandung lebih banyak senyawa flavonoid dan karotenoid dibandingkan bayam hijau (Sarker dan Oba, 2021). Antioksidan yang mampu meredam radikal bebas dapat diperoleh dari adanya senyawa metabolit sekunder.

2.1.3 Manfaat bayam merah

Biasanya bayam digunakan untuk membuat lalapan, lodeh, pecal dan emping bayam, bisa juga diolah menjadi makanan lain. Bayam hijau dan bayam merah adalah dua jenis bayam yang banyak dikonsumsi, namun bayam merah kurang populer tetapi kaya akan nutrisi yang meningkatkan kesehatan. Bayam merah mengandung pewarna alami yang bisa dimanfaatkan untuk pewarna pada makanan pengganti pewarna sintetis. Selain itu akar dari bayam merah dapat digunakan sebagai ramuan obat-obatan tradisional (Rukmana, 2008)

Bayam merah memiliki kandungan antioksidannya yang tinggi, dapat digunakan sebagai produk pangan fungsional sekaligus sebagai pewarna bayam merah. Alkaloid, vitamin C, betacyanin, karotenoid, dan flavonoid merupakan zat aktif yang berfungsi sebagai antioksidan (Sarker dan Oba, 2021). Menurut penelitian Gustia dari tahun 2017, bayam merah memiliki kandungan antioksidan

45,97 ppm, yang menunjukkan bahwa ia dianggap sangat kuat (IC50 50 ppm). Senyawa yang berperan sebagai penangkap radikal bebas dikenal sebagai antioksidan. Penyakit degeneratif seperti jantung serangan, kanker, katarak, gangguan fungsi ginjal, aterosklerosis, osteoporosis, dan lain-lain dapat dibawa oleh radikal bebas.

2.2 Tepung MOCAF (*Modified Cassava Flour*)

2.2.1 Pengertian tepung MOCAF

Tepung MOCAF dibuat dengan memfermentasi dan mengubah sel-sel *Manihot utilissima*, sejenis singkong. Mikroba BAL (Bakteri Asam Laktat) yang tumbuh menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang memecah dinding sel singkong dan melepaskan butiran pati, adalah langkah awal dalam pembuatan tepung MOCAF. Selain itu, pati akan dihidrolisis menjadi gula, yang kemudian diubah menjadi asam organik, khususnya asam laktat. Tepung yang keluar dari proses ini mungkin memiliki sifat yang berbeda, seperti peningkatan kapasitas gelasi, daya rehidrasi, dan kemampuan larut. Menurut Subagio (2007), senyawa ini dicampur dengan tepung, dan ketika tepung diproses, itu akan menghasilkan aroma dan rasa yang berbeda yang dapat menutupi rasa dan aroma singkong, yang biasanya dianggap kurang menarik oleh konsumen.

Menurut Wahjuningsih (2013), mengupas singkong, kemudian dikerok, diperas, dan dicuci bersih merupakan cara langsung untuk membuat tepung MOCAF. Ukurannya kemudian dikurangi, dan difermentasi dalam bak atau tong dengan merendam selama tiga hari di lingkungan yang berubah setiap hari. Bak fermentasi ditutup setengah rapat. Setelah perendaman selama 3 hari dilakukan pencucian sampai-benar-benar bersih untuk menghentikan proses fermentasi salah satu caranya yaitu bisa direndam dengan air garam lalu dilakukan pengepresan untuk mengurangi sebagian air dan mempercepat pengeringan. Proses pengeringan dilakukan selama satu setengah hari sampai chip yang dihasilkan kering dengan kadar air maksimal 13%. Pengeringan dapat dilakukan dalam oven selama 10 jam pada suhu mulai dari 50-60⁰C. MOCAF yang dihasilkan berbeda dari tepung bengkang biasa dan tepung tapioka dalam beberapa hal. Viskositas yang dihasilkan menunjukkan bahwa proses fermentasi lebih lama, sehingga

viskositasnya lebih tinggi. Hal ini karena selama proses fermentasi mikroba, dinding sel rusak, memungkinkan pati di dalam sel keluar dan mengalami gelatinisasi yang diinduksi pemanasan.

Jika dibandingkan dengan tepung tapioka viskositas dari tepung MOCAF lebih rendah karena pada tapioka komponen pati ada pada hampir seluruh bahan kering sedangkan pada MOCAF komponen pati dalam jumlah yang signifikan. Fakta bahwa tepung MOCAF aman untuk penderita autisme dan kolesterol karena tidak mengandung kolesterol menjadi salah satu keunggulannya. Selain itu, menurut Pratiwi (2013), tepung MOCAF mengandung fitoestrogen, hormon yang melindungi wanita dari menopause dini. Tepung MOCAF memiliki kandungan karbohidrat lebih tinggi dari tepung terigu, sedangkan tepung tapioka memiliki viskositas (daya rekat), kemampuan gel, daya rehidrasi, dan kemudahan melarut yang lebih tinggi. Selain itu, MOCAF tidak berbau singkong dan berwarna putih dan lembut (Putri dan Kurnia, 2015). Menurut Salim (2011), tepung MOCAF merupakan modifikasi singkong berbasis fermentasi yang mengakibatkan perubahan karakteristik yang dihasilkan, seperti peningkatan viskositas (daya rekat), kemampuan membentuk gel, daya rehydrate, dan kemampuan larut memiliki tekstur yang lebih baik dari tepung tapioka atau ubi jalar biasa.

2.2.2 Kandungan gizi tepung MOCAF

Perbedaan utama antara tepung MOCAF dan gandum adalah kekurangan gluten yang dimiliki tepung terigu, yang membuat makanan menjadi kenyal. MOCAF, di sisi lain, memiliki 87,3% pati, yang lebih tinggi dari kandungan pati 60-68% tepung. Ada dua jenis pati: amilosa dan amilopektin. Menurut Rahman (2007), kandungan amilopektin tepung MOCAF tinggi —88,93 persen. Melalui proses gelatinisasi, kandungan amilopektin dapat membentuk gel sehingga mempengaruhi elastisitas produk (Tam et al.,2004, Indrianti et al.2013). Berikut adalah komposisi zat gizi tepung MOCAF pada Tabel 2.

Tabel 2. Zat Gizi Tepung MOCAF dan Tepung Terigu

Komponen	Tepung MOCAF	Tepung Terigu
Kadar air (%)	6,9	13
Protein (%)	1,2	8-12
Lemak (%)	0,4	1,5-2
Pati (%)	87,3	60-68

Serat (%)	3,4	2-2,5
Kada abu (%)	0,4	1,3

Sumber : Salim (2011)

2.5.3 Hasil olahan tepung MOCAF

Salah satu cara untuk mengurangi impor tepung terigu dan meningkatkan ketahanan pangan nasional adalah dengan menggunakan tepung MOCAF sebagai bentuk diversifikasi pangan berbasis produk lokal. Kue, kue kering, kue, nugget, makanan basah, camilan, dan biskuit semuanya bisa dibuat dengan tepung MOCAF, bukan tepung terigu. Saat Umri, Nurrahman, dan Wikanastri (2019) menguji kandungan protein, kekuatan tarik, dan sifat organoleptik mie basah dengan substitusi tepung MOCAF, perlakuan terbaik diperoleh secara nutrisi dan organoleptik yaitu rasio tepung-air : MOCAF adalah 80/ 20.

2.2 Mie Kering

Menurut SNI (2015), mie adalah produk makanan yang terbuat dari tepung terigu berupa mie khas, dengan atau tanpa bahan makanan lain yang diizinkan. Karena harganya yang murah dan penyajiannya yang cepat dan sederhana, mie digemari oleh masyarakat dari berbagai kalangan. Menurut Nasution (2005), mie juga bisa digunakan sebagai pengganti nasi untuk membuat berbagai lauk pauk. Saat ini mie banyak digunakan sebagai pengganti nasi.

Dalam kebanyakan kasus, tepung yang terbuat dari biji gandum adalah bahan baku utama yang digunakan untuk membuat mie. Terigu merupakan sebagai sumber protein yang memiliki fungsi sebagai sumber pembentuk struktur pada mie dan sebagai sumber karbohidrat. Adapun sumber protein yang berfungsi untuk keelastisan pada tekstur mie adalah gluten (Koswara, 2009). Jenis protein yang memiliki sifat membentuk adonan yang elastis kohesif bila ditambah air dan diuleni adalah gliadin dan glutenin (Koswara, 2009). Kemampuan adonan mie untuk digiling, dibentuk menjadi lembaran, dan dibuat mengembang adalah karena adanya kandungan gliadin dan gluteninnya.

Tepung terigu karena perannya sebagai bahan dasar dalam produksi kue, cookies, mie, biskuit, dan konpeksi lainnya, sehingga tepung terigu merupakan salah satu impor Indonesia yang terus meningkat setiap tahunnya. Penyebab tingginya impor gandum di Indonesia adalah karena tingginya produk makanan

yang berbahan dasar terigu seperti roti, mie dan biskuit (Saajidah, 2020). Penggunaan terigu yang terus mengalami peningkatan ini dapat mengancam ketahanan pangan nasional Indonesia. Diversifikasi pilihan makanan adalah salah satu cara untuk mengurangi impor gandum. Dengan mengganti tepung dalam produksi mie dengan MOCAF, diversifikasi pangan dapat mengurangi penggunaan tepung.

Ada beberapa jenis mie, antara lain:

1. Mie dapat dibagi menjadi dua kategori berdasarkan bahan bakunya: mie berbahan dasar tepung dan mie berbahan dasar pati seperti bihun (Pagani, 1985; Azhari, 2017).
2. Mie dibagi menjadi dua kategori berdasarkan cara pembuatannya: mie basah (mentah dan kering), seperti mie ayam, dan mie kering, seperti mie telur dan mie instan (Pagani, 1985; Azhari, 2017). Kandungan air serta tahapan proses pembuatannya membuat mie kering dan mie basah hampir sama komposisinya.

Mie berbahan dasar gandum dikategorikan menjadi lima kelompok berdasarkan kadar air dan tahapan pembuatannya (Winarno dan Rahayu, 1994; Azhari, 2017); kelompok-kelompok tersebut adalah sebagai berikut:

1. Mie yang terbuat dari lembaran adonan mentah yang basah dan memiliki kadar air 35%
2. Mie basah yang sudah dimasak, seperti mie yang sudah direbus dalam air mendidih dengan kadar air 52 %
3. Mie yang sudah dikeringkan dengan kadar air 10% atau kurang dikenal sebagai mie kering.
4. Mie yang telah digoreng sebelum dijual sebagai mie goreng masih mentah.
5. Mie yang telah dikukus, dikeringkan, dan digoreng untuk menghasilkan mie instan atau mie goreng dikenal dengan mie instan.

2.2 Bahan Baku dalam Pembuatan Mie

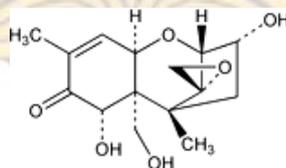
1. Tepung Terigu

Bahan dasar dalam membuat mie dan pasta adalah tepung terigu. Mie dibuat dengan tepung terigu karena memiliki rasa yang khas dan mengandung gluten, yang memberikan tekstur kenyal pada mie. Mie yang dibuat semakin kenyal semakin banyak protein yang dikandungnya. Kandungan protein tepung terigu

menentukan tinggi atau rendahnya gluten. Selama proses pembuatan mie, elastisitas dan ketahanan terhadap tarikan akan dipengaruhi oleh kandungan gluten. Gandum memiliki banyak vitamin, protein, lemak, kalsium, fosfor, dan zat besi dalam kandungan nutrisinya. Berdasarkan kandungan proteinnya, Suyanti (2008) membagi tepung terigu menjadi tiga kategori:

- a. Tepung Cap Cakra Kembar merupakan tepung terigu berprotein tinggi dengan kandungan protein 12 hingga 13 persen. Hal ini sering digunakan untuk membuat roti dan mie.
- b. Tepung berprotein sedang atau disebut juga tepung tutup segitiga biru adalah tepung terigu dengan kandungan protein antara 9,5% hingga 11%. Ini sering digunakan dalam campuran mie, roti, dan kue.
- c. Tepung tutup kunci, sejenis tepung rendah protein dengan kandungan protein 7-8,5%, sering digunakan dalam pembuatan kue.

Adanya deoxynivalenol dalam tepung terigu merupakan salah satu kelemahannya. Deoxynivalenol atau disingkat DON adalah mikotoksin alami yang sebagian besar dibuat oleh *Fusarium graminearum* dan memiliki toksisitas yang tinggi sehingga berdampak buruk bagi kesehatan manusia dan hewan (Kushiro, 2008). Makanan yang terkontaminasi DON, seperti gandum, barley, oat, dan jagung, yang dikonsumsi dalam bentuk roti, mie, bir, dan malt, dapat berdampak negatif bagi kesehatan (Sobrova, 2010). Batas maksimum DON yang dapat ditoleransi untuk dikonsumsi setiap hari adalah sebesar $1 \mu\text{g}/\text{Kg}/\text{hari}$ (FAO/WHO, 2011).



Gambar 2. Rumus Kimia Deoksinivalenol

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Zhang dan Wang (2014) yaitu mengenai kadar deoksinivalenol selama pengolahan mie. Kadar deoksinivalenol

pada tepung didapatkan sebesar 0,94% namun setelah dilakukan proses pengolahan menjadi mie kadar deoksinivalenol turun menjadi 0,44%. Terjadinya penurunan deoksinivalenol yang signifikan antara tepung terigu dan mie matang karena adanya air pada perebusan mie yang menyebabkan mikotoksin larut dalam air. Hal ini sesuai dengan (Nowicki, Gaba, Dexter, Matsuo dan Clear (1998), Sugita Konishi (2006) dan Visxonti, Haidukowski, Pascale dan Silvestri (2014) yang menyatakan bahwa tingkat deoksinivalenol berkurang dalam pasta dan mie yang dimasak karena deoksinivalenol larut kedalam air rebusan karena kelarutannya yang tinggi dalam air.

2. Air

Air adalah cairan tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau. Air bertindak sebagai katalis untuk reaksi gluten-karbohidrat, yang menghasilkan pembentukan elastisitas gluten. Secara kimia rumus molekul air adalah H_2O yaitu suatu zat organik yang memiliki 2 molekul hidrogen dan satu molekul oksigen (Winarno, 2002).

Air yang digunakan berkisar antara 28-38% dari banyak bahan yang digunakan karena adonan akan lengket apabila menggunakan air diatas 38% dan akan rapuh dan sulit dicetak apabila air yang digunakan kurang dari 28% (Widyaningsih). Dengan adanya air maka gluten yang terkandung dalam terigu akan terbentuk yang menghasilkan sifat kenyal pada mie.

3. Telur

Telur ditambahkan ke dalam adonan sebagai pengikat, pelindung, pengembang, zat penyedap, pengemulsi, dan penggosok untuk meningkatkan nilai gizi dan membuat adonan terlihat lebih baik. Adonan juga menjadi lebih keras dan lebih sulit pecah ketika ditambahkan telur. Mie sangat dipengaruhi oleh telur, dan kandungan putih telur membantu mengurangi kekeruhan dalam air mendidih. Menurut Jatmiko dan Estiasih (2014), lesitin yang terdapat dalam kuning telur merupakan pengemulsi yang mempercepat pengembangan adonan dan hidrasi air dalam tepung. Berikut adalah tabel kandungan gizi telur ayam pada tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Gizi Telur Ayam (dalam 100 gram)

Kandungan gizi	Jumlah kandungan gizi
----------------	-----------------------

Energi (kkal)	154
Karbohidrat (g)	0,7
Lemak (g)	10,8
Protein (g)	12,4

Sumber : Mahmud (2008)

4. Garam dapur

Garam berkontribusi terhadap cita rasa, tekstur, dan kemampuan adonan yang gurih dan lezat bereaksi dengan gluten dan karbohidrat untuk mengikat air. (Winarno, 1994). Menurut Jatmiko dan Estiasih (2014), garam juga menghambat aktivitas enzim amilase, mencegah mie dari menjadi lengket dan berkembang terlalu banyak.

5. CMC (*Carboxymethyl Cellulose*)

Dalam industri makanan, CMC merupakan hidrokoloid yang sering digunakan sebagai pengental. CMC berfungsi sebagai pengembang dan pengental dalam produksi mie. Menurut Hasibuan, Suhaidi, dan Karo (2015), bahan ini dapat mengubah sifat adonan, meningkatkan ketahanannya terhadap air, dan mempertahankan kelembutan selama penyimpanan. Setyowati (2010) mengklaim bahwa CMC dapat meningkatkan penyerapan air, memperbaiki tekstur adonan rendah gluten, meningkatkan penyerapan air yang dimediasi pati, dan menahan air.

2.3 Karakteristik Mie Kering

Daya rehidrasi, laju pengembangan mie, dan elastisitas merupakan ciri-ciri mie kering. Banyaknya air yang masuk ke dalam adonan dikenal sebagai kekuatan dehidrasi tepung. Semakin tinggi kandungan protein tepung maka semakin besar kapasitasnya untuk menyerap air. Perbandingan berat mie sebelum dan sesudah rehidrasi disebut sebagai kapasitas rehidrasi (Imami, 2006). Kapasitas rehidrasi adalah kapasitas air untuk melewati ikatan hidrogen.

Perkembangan mie berupa pemuaihan granula pati yang disebabkan oleh molekul air yang masuk ke granula pati dan terperangkap dalam amilosa dan amilopektin. Menurut Imami (2006), struktur tiga dimensi penyusun gel menahan air selama proses pengukusan. atau konsentrasi gel yang terbentuk berhubungan

dengan elastisitas. Kelenturan adalah hambatan terbesar suatu benda untuk menarik sebelum pecah. Protein gluten tepung menentukan elastisitas.

2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pembuatan Mie

Ada 2 faktor yang berpengaruh dalam pembuatan mie, yaitu gelatinisasi pati dan kandungan gluten.

1. Gelatinisasi pati

Pembengkakan atau kekacauan yang terjadi pada butiran pati akibat pemanasan air disebut sebagai "gelatinisasi pati." Butiran pati akan membengkak dalam air panas, tetapi tidak akan larut dalam air dingin. Pemuatan granula pati bersifat reversibel pada suhu di bawah suhu gelatinisasi dan ireversibel pada suhu di atas suhu gelatinisasi. Menurut Fennema (1996), gelatinisasi merupakan proses ireversibel yang terjadi jika pati dipanaskan dalam air.

Pasta menjadi lebih jernih karena granula pati menjadi terhidrasi dan mengembang, amilosa menjadi larut, kekuatan granula pati menurun, dan viskositas atau viskositas meningkat. Air yang tadinya berada di luar granula dan dapat bergerak bebas sebelum suspensi dipanaskan, sekarang berada di dalam butiran pati dan tidak dapat bergerak bebas lagi sehingga mengakibatkan viskositasnya meningkat (Winarno, 2004).

2. Gluten

Gluten, protein tidak larut dalam air yang membuat tepung terigu kenyal dan elastis, hadir. Roti, biskuit, sereal, mie, dan semua makanan yang terbuat dari tepung terigu mengandung gluten, protein elastis. Gluten membantu mengikat dan membuat adonan elastis selama proses pembuatan roti. Hal ini memudahkan untuk membentuk dan menahan adonan saat mengembang sehingga tidak menyusut lagi (Wieser, 2003).

Gluten terutama terdiri dari 75-80% protein, yang berasal dari gliadin dan glutenin. Menurut Witono, Justina, dan Lukmana (2012), glutenin dan gliadin keduanya memiliki ikatan disulfida antarmolekul dan intramolekul. Ketika glutenin dan gliadin bergabung, gluten lengket terbentuk, dan gliadin memiliki struktur molekul bulat yang padat sedangkan glutenin memiliki struktur linier. Reologi adonan dipengaruhi oleh glutenin dan gliadin. Ketika datang untuk

menghasilkan viskositas adonan yang sesuai dengan kualitas produk akhir yang diinginkan, glutenin dan gliadin adalah komposisi yang sesuai.

2.5 Antioksidan

1. Radikal Bebas

Radikal bebas adalah senyawa yang tidak mempunyai elektron berpasangan pada lintasan terluar yang sifatnya reaktif dan tidak stabil. Senyawa radikal bebas ini merebut elektron dari molekul lain disekitarnya untuk berpasangan hingga menstabilkan dirinya. Menurut Arief (2006) radikal bebas bersumber dari luar dan dalam tubuh.

2. Definisi Antioksidan

Menurut Devasagayama, Tilak, Bolor, Sane, Ghaskadbi dan Lele (2004) antioksidan merupakan zat yang mampu menghambat reaksi berantai dari radikal bebas. Antioksidan terbagi dua yaitu antioksidan alami biasanya terdapat pada sayur, buah dan rempah-rempahan dan antioksidan sintetik seperti buthil hidroksi aniso (BHA). Antioksidan alami lebih sering dipakai karena lebih aman dari antioksidan sintetik.

3 Mekanisme Antioksidan

Cara kerja antioksidan terbagi menjadi dua yaitu secara enzimatik dan non enzimatik. Secara enzimatik yaitu secara alami dihasilkan dari dalam tubuh yang berupa antioksidan endogenus yang mampu menghambat radikal bebas dengan mengubah dirinya menjadi produk lain yang stabil. Paparan radikal bebas yang tinggi sehingga antioksidan endogenus tidak mampu menetralkan radikal bebas tersebut, maka diperlukan asupan antioksidan dari luar atau eksogenus. Sedangkan antioksidan non enzimatik atau eksogenus merupakan antioksidan yang menghambat senyawa oksigen reaktif dengan cara merusak pembentuknya, biasanya didapatkan dari sayuran, buah dan rempah-rempahan (Winarsih, 2007)

4. Kandungan Antioksidan pada Bayam Merah

Karena kandungan antioksidannya yang tinggi, bayam merah dapat dimanfaatkan sebagai pangan fungsional. Karotenoid berupa karoten dan flavonoid berupa lutein dan quercetin merupakan antioksidan (Purnawijayanti, 2009). Quercetin berperan sebagai pengkhalat ion Fe dengan menstabilkan Fe

sehingga tidak berikatan dengan H₂O₂ membentuk OH⁻, suatu radikal bebas yang sangat reaktif.

Menurut penelitian Syaifuddin (2015), ekstrak etanol daun bayam merah Mira segar memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dengan nilai IC₅₀ sebesar 4,32 g/ml, sedangkan ekstrak etanol daun bayam merah rebus memiliki antioksidan sebesar 7,09 g/ml. Aktivitas antioksidan daun bayam merah direbus selama lima menit dalam ml dan ekstrak etanol adalah 8,38 g/ml. Potensi antioksidan sangat kuat karena nilai IC₅₀ kurang dari 50 g/ml, seperti yang ditunjukkan oleh hasil ini. Senyawa dianggap memiliki antioksidan kuat jika nilai IC₅₀-nya kurang dari 50 g/ml; antioksidan sedang memiliki nilai IC₅₀ antara 100 dan 150 g/ml; antioksidan lemah memiliki nilai IC₅₀ antara 150 dan 200 g/ml; dan antioksidan kuat memiliki nilai IC₅₀ antara 50 dan 100 g/ml.

Selain itu, Gustia, Septiawan, dan Iskandinata (2017) meneliti proses ekstraksi flavonoid dari bayam merah. Sampel memiliki nilai IC₅₀ sebesar 39.030 g/ml pada kecepatan pengadukan 100 rpm, 34,179 g/ml pada kecepatan pengadukan 200 rpm, dan 36,71 g/ml pada kecepatan pengadukan 300 rpm. Dengan nilai IC₅₀ kurang dari 50 g/ml dan rendemen yang meningkat dengan kecepatan, flavonoid dalam ekstrak bayam merah memiliki efek antioksidan yang kuat.

Dengan menggunakan metode DPPH, Buhang, Nuryanti, dan Walanda (2019) meneliti aktivitas antioksidan ekstrak bayam merah dengan adanya pelarut etanol dan air. Porsi antioksidan sangat kuat dari IC₅₀ adalah 43.241 mg/l, sedangkan porsi antioksidan sedang. adalah 140,507 mg/l. Luthfi, Lubis, dan Aisyah (2017) juga meneliti pembuatan cookies dengan margarin dan bubur bayam merah sebagai antioksidan. Nilai aktivitas antioksidannya sebesar 14,11 persen.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Biokimia Hasil Pertanian, Laboratorium Total Quality Control dan Laboratorium Instrumen Pusat, Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Universitas Andalas. Waktu penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April - Juni 2022.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan mie adalah timbangan analitik, blender, kain saring, alat pengaduk, alat kukus, panci dan oven. Alat digunakan dalam analisis mie kering adalah alat-alat kaca, pipet, oven, tanur, soxhlet, cawan aluminium, cawan porselen, labu kjedahl, gegap (penjepit besi), *vortex*, *ultrasonic bath*, timbangan analitik, desikator, spatula, mortar, *hot plate*, buret, sentrifus, tabung sentrifus dan spektrofotometer.

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan mie kering adalah bayam merah didapatkan ditransmart, tepung terigu merek cakra kembar didapatkan di transmart, tepung MOCAF didapatkan dengan cara pembelian online, garam dapur, telur, air, CMC. Bahan kimia yang dibutuhkan dalam analisis mie kering adalah heksan, asam sulfat pekat, selenium *mix*, NaOH 50%, HCl 0,02 N, KOH, indikator *penolfhtalein*, metanol, alkohol 95%, DPPH, akuades, dan aluminium sulfat.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Uji F dan varians kemudian digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh. Uji Jarak Berganda Duncan (DNMRT) pada taraf 5% dilakukan jika hitung F hitung lebih besar dari F tabel.

Perlakuan penelitian ini berdasarkan jumlah tepung yang digunakan yaitu 1000 gram. Adapun perlakuan penambahan sari bayam merah yang digunakan sebagai berikut:

Perlakuan A : Tanpa penambahan sari bayam merah

Perlakuan B : Penambahan sari bayam merah 10%

Perlakuan C : Penambahan sari bayam merah 12%

Perlakuan D : Penambahan sari bayam merah 14%

Perlakuan E : Penambahan sari bayam merah 16%

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan bahan baku

Bahan baku yang digunakan adalah bayam merah, tepung MOCAF, tepung terigu, telur, garam dan CMC. Selanjutnya bahan tersebut diolah menjadi mie kering sesuai dengan takaran yang sudah ditentukan.

Tabel 4. Formulasi Mie Kering (Satriadin, Ansharullah dan Asyik 2017 yang dimodifikasi)

Bahan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Sari bayam merah (ml)	0,00	100	120	140	160
Tepung terigu (g)	800	800	800	800	800
Tepung MOCAF (g)	200	200	200	200	200
Telur (g)	100	100	100	100	100
Garam (g)	10	10	10	10	10
CMC (g)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Air (ml)	200	200	200	200	200

Ket: % penambahan sari bayam 0%, 10%, 12%, 14% dan 16% dihitung berdasarkan jumlah tepung yang digunakan yaitu 1.000 gram

3.4.2 Pembuatan sari bayam merah (Dewi, 2017)

Pembuatan sari bayam merah dapat dilakukan melalui beberapa tahap. Pertama daun bayam merah dipisahkan dari batangnya kemudian ditimbang sebanyak 1000 gram dan dicuci dengan air bersih. Selanjutnya bayam merah di *blancing* selama 3 menit pada suhu 80⁰C. Kemudian dimasukkan ke blender yang ditambahkan air sebanyak 500 ml dan disaring menggunakan kain saring hingga diperoleh sari bayam merah.

3.4.3 Pembuatan mie kering (Mariyani, 2011 modifikasi)

Langkah kerja yang dapat digunakan dalam pembuatan mie kering adalah yang pertama campurkan semua bahan (tepung terigu, tepung *MOCAF*, sari bayam, telur, garam, air dan CMC). Setelah itu, lembaran diremas dan dibentuk dengan mesin roll press beberapa kali hingga ketebalan 2 mm. Mie kemudian

dipotong atau dibentuk, dikukus selama lima menit pada 1000 derajat Celcius, dan didinginkan selama sepuluh menit pada suhu kamar. Kemudian, keringkan selama lima jam pada suhu 500 °C dalam oven.. Setelah kering kemudian dilakukan uji kimia dan organoleptik.

3.5 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian mie kering ini adalah aktivitas antioksidan, kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, dan bilangan asam. Adapun uji organoleptik yang dilakukan adalah uji tingkat kesukaan dan mutu kesukaan yang meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur.

3.6 Metode Pengamatan

3.6.1 Aktivitas antioksidan (Huang, Chang dan Shao, 2005)

Sampel sebanyak 1 g dimasukkan kedalam tabung reaksi. Tambahkan 10 ml methanol, tutup dengan alumunium foil supaya tidak menguap. Diaduk menggunakan *vortex* dan dimasukkan kedalam *ultrasonic bath* selama 15 menit. Pipet 1 ml masing-masing larutan sampel, dimasukkan kedalam tabung reaksi, tambahkan 9 ml metanol dan tutup dengan alumunium foil. Larutan kembali *divortex* dan lihat kembali warna pada tabung reaksi tersebut. Jika belum bening lanjutkan kembali pengenceran tetap dengan perbandingan 1:9 (sampel: methanol). Jika sudah berwarna bening maka pengenceran dapat dihentikan. Pada salah satu sampel yang bening dites dengan memipet 2 ml sampel dan 1 ml DPPH (pemberian DPPH dilakukan ditempat gelap). Diamkan selama 15 menit. Buat blanko menggunakan 2 ml methanol dan 1 ml DPPH. Lakukan pengukuran menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 517 nm. Lakukan perhitungan aktivitas antioksidan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DPPH \text{ inhibisi } (\%) = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel} \times 100\%}{\text{absorbansi blanko}}$$

3.6.2 Kadar air dengan metode gravimetri (AOAC 2006)

Cara ini bekerja dengan cara memanaskan cawan kosong selama 30 menit pada suhu 105°C dalam oven, mendinginkannya selama 15 menit dalam desikator, kemudian menimbanginya (W0). Setelah itu, sampel sebanyak tiga gram

dimasukkan ke dalam cawan dengan diketahui beratnya, ditimbang (W_1), dikeringkan selama tiga jam pada suhu 105 derajat Celcius, didinginkan selama lima belas menit dalam desikator, dan ditimbang sekali lagi. Setelah satu jam lagi di oven pada suhu 105°C, masukkan ke dalam desikator selama 15 menit, dan timbang sekali lagi. Selama total lima jam, keringkan bahan sekali lagi. Timbang terus sampai Anda mencapai berat konstan (W_2). Rumus berikut menentukan kadar air:

$$\text{Kadar air (100\%)} = \frac{(W_1 - (W_2) \times 100\%)}{W_1}$$

Dimana:

W_1 = berat cawan + sampel awal (sebelum pemanasan dalam oven)

W_2 = berat cawan + sampel kering (setelah pendinginan dalam desikator)

3.6.3 Kadar abu (AOAC, 2006)

Setelah dikeringkan selama satu jam pada suhu 1050C dalam tanur, cawan porselen ditimbang (W_0) setelah didinginkan selama 15 menit dalam desikator. Cawan kering (W_1) digunakan untuk menimbang sampel, yang kemudian dibakar dalam ruang asap sampai tidak ada asap lagi. Setelah itu abu cawan ditabur dalam tanur listrik pada suhu 6000 derajat Celcius hingga menghasilkan abu putih dengan berat konstan. Setelah abu cawan dingin, ditimbang (W_2).

Perhitungan :

$$\text{Kadar abu} = \frac{(W_1 - W_2) \times 100\%}{W_0}$$

Keterangan :

W_0 = Bobot cawan konstan (g)

W_1 = Bobot sampel (g)

W_2 = Bobot abu + cawan (g)

3.6.4 Kadar protein (AOAC, 2005)

Labu Kjeldahl digunakan untuk menyimpan sampel 1 gram setelah ditimbang. Labu Kjeldahl kemudian harus diisi dengan 15 mililiter H_2SO_4 pekat dan 1 gram campuran selenium. Sampel kemudian dipanaskan dalam ruang asam

sampai jernih dan hijau muda. Setelah itu, labu ukur 250 ml diencerkan sampai tanda batas dengan aquades. Setelah itu, 25 mililiter larutan dipipet ke dalam alat distilasi Kjeldahl, yang ditambahkan 25 mililiter NaOH 40%. Setelah itu, 10 mililiter asam sulfat pekat dan lima tetes indikator metil merah ditambahkan pada hasil destilasi. Proses destilasi terus dilakukan hingga reservoir mencapai 100 mililiter. Destilat kemudian dititrasi dengan HCl 0,02 N sampai berwarna merah muda. Ulangi untuk ruang kosong. Untuk menghitung kadar protein dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar N} = \frac{(\text{ml HCl sampel} - \text{ml blanko}) \times N \times 14,007 \times 100\%}{\text{g sampel}}$$

$$\text{Kadar Protein} = \text{Kadar N} \times \text{Faktor Konversi (6,25)}$$

3.6.5 Kadar lemak metode *soxhlet* (Sudarmadji, Haryono, dan Suhardi, 1997)

Setelah dipanggang dalam oven selama 30 menit pada suhu 1050C, labu lemak dikeringkan dalam desikator dan ditimbang (A). Sampel kemudian ditimbang maksimal 3 gram (B), dibungkus kapas bebas lemak, dan ditempatkan dalam sokhlet yang dihubungkan dengan labu lemak. Setelah itu, tuangkan pelarut heksana ke dalam labu lemak sampai sampel terendam seluruhnya, kemudian lakukan refluks atau ekstraksi selama lima jam atau sampai pelarut dalam labu bening. Selama tiga puluh menit, labu lemak didinginkan. Ekstrak lemak dalam labu lemak dikeringkan selama satu jam pada suhu 1050 derajat Celcius dalam oven. Desikator digunakan untuk mendinginkan labu lemak, dan ditimbang (C). Dengan menggunakan rumus berikut, kandungan lemak ditentukan sampai berat konstan tercapai:

$$\text{Lemak total (\%)} = \frac{(C - A) \times 100\%}{B}$$

Keterangan : A : berat labu lemak (g)

B : berat sampel (g)

C : berat labu dan lemak hasil ekstraksi (g)

3.6.6 Kadar karbohidrat (AOAC 2005)

Metode by difference digunakan untuk menghitung kadar karbohidrat yang merupakan hasil pengurangan 100 persen kadar air, abu, protein, dan lemak. Kandungan karbohidrat tergantung pada faktor reduksi. Kandungan karbohidrat ditentukan melalui perhitungan kasar (analisis proksimat).

Kadar karbohidrat : $100\% - \% (\text{protein} + \text{lemak} + \text{air} + \text{abu})$

3.6.7 Bilangan asam (Ketaren, 1986)

Erlenmeyer 100 mililiter diisi dengan sampel 2,5 gram. Setelah itu, tambahkan 15 mililiter alkohol 95 persen dan panaskan di atas hot plate sampai mendidih sambil diaduk. Titrasi dengan indikator PP 1% dan KOH 0,1 N sampai berubah menjadi merah muda. Lakukan perhitungan bilangan asam menggunakan rumus:

$$\text{Bilangan asam} = \frac{\text{ml KOH} \times \text{N KOH} \times 56,1}{\text{Berat sampel (gram)}}$$

3.6.7 Uji organoleptik (Setyaningsih, Dwi , Apriyantono dan Sari, 2010)

Indra manusia digunakan sebagai instrumen dalam uji organoleptik. Mie rebus dikenai uji hedonik, yang mengukur warna, aroma, rasa, dan tekstur. Nilai uji organoleptik berkisar dari 1 hingga 5, dengan 5 untuk sangat suka, 4 untuk suka, 3 normal, 2 tidak suka, dan 1 sangat tidak suka. Uji organoleptik mie kering dilakukan dengan menggunakan 20 panelis. Masing-masing contoh mie kering diletakkan didalam cup kecil. Tiap produk diberi kode secara acak menggunakan 3 angka. Produk diletakkan pada meja uji yang setiap kode disusun secara acak. Formulir uji disediakan disamping produk. Disediakan air mineral untuk berkumur dan menetralkan mulut. Dilakukan pengujian terhadap warna, aroma, rasa, tekstur dan kesukaan secara keseluruhan pada mie kering. Setelah didapatkan data penilaian, selanjutnya dilakukan analisis statistik dan digambarkan menggunakan grafik radar.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Aktivitas Antioksidan Bayam Merah

Hasil analisis aktivitas antioksidan terhadap bayam merah segar diperoleh sebesar 56,77% sedangkan aktivitas antioksidan sari bayam merah didapatkan sebesar 58,32% pada konsentrasi 10 ppm. Antioksidan yang didapatkan tergolong kuat. Sedangkan hasil penelitian Saragih, 2022 yang menyatakan bahwa nilai aktivitas antioksidan bubur bayam merah adalah 78,37% pada konsentrasi 100 ppm. Hasil penelitian berbeda dikarenakan adanya perbedaan waktu dalam proses blanching. Selain itu perbedaan aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh proses penanaman dan suhu penyimpanan. Zhao (2006) menyatakan bahwa proses penanaman baik secara konvensional maupun organik dapat mempengaruhi nilai aktivitas antioksidan dari buah dan sayur. Kandungan aktivitas antioksidan dalam bahan baku tergolong tinggi. Zat aktif yang berperan sebagai antioksidan adalah jenis vitamin c, saponin, alkaloid, dan flavonoid (Oba dan Sarker, 2021).

Aktivitas antioksidan bayam merah segar yaitu 56,77% lebih rendah dibandingkan dengan sari bayam merah yaitu 58,32%. Proses pemanasan merusak dinding sel sel tumbuhan, termasuk senyawa antioksidan, menyebabkan hal ini. Selain itu, proses pemanasan menghasilkan pemutusan ikatan kimia satu makromolekul menjadi molekul dengan berat molekul lebih rendah. Senyawa antioksidan, di antara molekul kecil lainnya, agak lebih larut dalam air daripada rekan makromolekul mereka. Riesche, Lillard, dan Etenmiller (2002) menyatakan bahwa antioksidan akan lebih aktif apabila dipanaskan karena perannya dalam reaksi browning nonenzimatis, sedangkan karotenoid mencapai kestabilan apabila dipanaskan dan fungsinya sebagai antioksidan akan semakin baik apabila kestabilannya juga semakin membaik.

4.2 Analisis Kimia

4.2.1 Aktivitas Antioksidan

Antioksidan adalah suatu komponen kimia apabila dalam jumlah tertentu mampu menghambat terjadinya kerusakan karena proses oksidasi dengan cara mengikat radikal bebas agar bisa dinetralkan (Yenrina, 2015). Hasil analisis rata-

rata aktivitas antioksidan pada mie kering dengan penambahan sari bayam merah bisa dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Aktivitas Antioksidan Mie Kering Campuran Tepung Terigu dan Tepung MOCAF dengan Penambahan Sari Bayam Merah

Perlakuan	Aktivitas Antioksidan (%)
A (Tanpa penambahan sari bayam merah)	39,34 ± 7,43 a
B (Penambahan sari bayam merah 10%)	54,02 ± 3,19 b
C (Penambahan sari bayam merah 12%)	56,23 ± 1,06 b
D (Penambahan sari bayam merah 14%)	57,82 ± 1,20 b
E (Penambahan sari bayam merah 16%)	59,32 ± 1,10 b
KK : 6,97%	

Keterangan:- Angka-angka pada lajur ya ng sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf 5%

- Aktivitas antioksidan mie kering pada konsentrasi 1000 ppm

Hasil uji analisis sidik ragam Analysis of Variance (ANOVA) taraf 5% menunjukkan perlakuan perbedaan penambahan sari bayam merah berpengaruh sangat nyata terhadap aktivitas antioksidan mie kering yang dihasilkan. Nilai aktivitas antioksidan yang didapatkan pada penelitian mie kering berkisar antara 39,34-59,32%. Nilai aktivitas antioksidan terendah diperoleh pada perlakuan A (kontrol) yaitu sebesar 39,34% dan perlakuan E dengan penambahan sari bayam merah 16% memberikan nilai aktivitas antioksidan tertinggi pada mie kering yaitu sebesar 59,32% pada konsentrasi 1000 ppm. Semakin banyak penambahan sari bayam merah maka nilai aktivitas antioksidan meningkat meskipun peningkatannya berbeda tidak nyata.

Perlakuan A yaitu tanpa penambahan sari bayam merah memiliki aktivitas antioksidan sebesar 39,34%, kandungan aktivitas antioksidan yang terdapat pada perlakuan A bersumber dari bahan lain yang ditambahkan pada proses pembuatan mie kering seperti tepung MOCAF dan telur ayam. Kandungan aktivitas antioksidan pada semua bahan adalah sebesar 29,42% pada tepung MOCAF (Dhiyas dan Rustanti, 2016) dan telur ayam 61,14% (Hafid, 2017).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Junejo, Rashid, Yang, Xu, Zhou dan Karithong (2021) yaitu penambahan bubuk bayam pada pembuatan roti gandum didapatkan aktivitas antioksidan berkisar antara 21,15-57,25%, dimana semakin tinggi penambahan bubuk bayam maka aktivitas antioksidan yang didapatkan juga semakin tinggi. Peningkatan ini terjadi karena didalam sari bayam merah

mengandung metabolit sekunder seperti senyawa fenolik, karotenoid, betasatin, vitamin C dan flavonoid (Sarker dan Oba , 2021).

4.2.2 Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu komponen terpenting yang akan menentukan mutu dan umur simpan suatu produk atau bahan pangan. Apabila kadar airnya rendah makin baik mutu dan umur simpan dari produk tersebut begitupun sebaliknya apabila kadar airnya tinggi maka umur simpan dari produk akan semakin singkat (Winarno, 2004). Hasil analisis kadar air mie kering dengan penambahan sari bayam merah ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kadar Air Mie Kering Campuran Tepung Terigu dan Tepung MOCAF dengan Penambahan Sari Bayam Merah

Perlakuan	Kadar Air (%)
A (Tanpa penambahan sari bayam merah)	7,33 ± 0,34 a
B (Penambahan sari bayam merah 10%)	7,89 ± 0,19 ab
C (Penambahan sari bayam merah 12%)	8,11 ± 0,19 bc
D (Penambahan sari bayam merah 14%)	8,56 ± 0,20 cd
E (Penambahan sari bayam merah 16%)	9,11 ± 0,51 d
KK : 5,47%	

Keterangan : Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf 5%

Hasil uji analisis sidik ragam Analysis of Variance (ANOVA) taraf 5% menunjukkan perlakuan perbedaan penambahan sari bayam merah berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar air mie kering yang dihasilkan. Kadar air pada mie kering berkisar antara 7,33-9,11%, yang mana nilai terendah didapatkan pada perlakuan A yaitu 7,33% dan nilai tertinggi didapatkan pada perlakuan E yaitu 9,11%. Perlakuan A tanpa penambahan sari bayam merah memiliki kadar air 7,33% hasil tersebut berasal dari air yang ada pada bahan dan air yang ditambahkan pada saat proses pengolahan.

Jumlah air yang diperoleh bertambah dengan banyaknya perasan bayam merah yang ditambahkan. Hal ini karena penambahan kadar air sari bayam merah berpengaruh terhadap kadar air mi kering karena kadar air adonan juga akan meningkat dengan penambahan sari bayam merah. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Sugiyarti, Rafiony dan Purba (2019) melaporkan kadar air mie kering dengan penambahan tepung bayam hijau memiliki rata-rata berkisar antara 5,15-

9,71%. Peningkatan kadar air seiring dengan penambahan sari bayam merah dikarenakan adanya kandungan air yang tinggi pada bayam merah yaitu sebesar 93,15% (Pratiwi dan Nuryanti, 2018)

Adanya serat pada bahan juga berpengaruh terhadap jumlah air pada mie. Serat pangan mampu menyerap banyak air karena luas permukaannya dan strukturnya yang berbentuk kapiler. Menurut Djarot (2010) dan Idrus dan Rossi (2016), jumlah air dalam produk makanan meningkat seiring dengan kandungan seratnya. Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa kadar air tidak melebihi 13 persen, memenuhi standar mutu mie kering SNI 8217. kadar air 13%.

4.2.3 Kadar Abu

Menurut Yenrina (2015), residu organik yang dikenal sebagai abu, yang dihasilkan selama pembakaran pada suhu lebih besar dari 4500 derajat Celcius dalam bentuk oksida, garam, dan mineral, adalah kadar abu. Kadar abu suatu bahan makanan dapat menunjukkan total mineral, kemurnian, dan kebersihan. Berdasarkan hasil analisis, rata-rata kadar abu mie kering dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kadar Abu Mie Kering Campuran Tepung Terigu dan Tepung *MOCAF* dengan Penambahan Sari Bayam Merah

Perlakuan	Kadar Abu (%)
A (Tanpa penambahan sari bayam merah)	0,73 ± 0,32 a
B (Penambahan sari bayam merah 10%)	0,98 ± 0,02 a
C (Penambahan sari bayam merah 12%)	1,57 ± 0,49 ab
D (Penambahan sari bayam merah 14%)	2,19 ± 0,49 b
E (Penambahan sari bayam merah 16%)	2,82 ± 0,10 c
KK : 20,80%	

Keterangan : Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf 5%

Hasil uji analisis sidik ragam Analysis of Variance (ANOVA) taraf 5% menunjukkan perlakuan perbedaan penambahan sari bayam merah berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar abu mie kering yang dihasilkan. Nilai kadar abu mie kering pada penelitian ini didapatkan berkisar antara 0,73-2,82%. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan E dengan nilai 2,82% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan A dengan nilai 0,73%. Perlakuan A tanpa penambahan sari bayam

merah memiliki kadar abu 0,73%, nilai ini diperoleh dari kandungan mineral yang ada pada tepung terigu, MOCAF dan garam. Kandungan mineral pada tepung MOCAF terdiri dari kalsium 84 mg, fosfor 125 mg dan besi 1 mg (Wahyuningsih, 1990 dalam Violina 2020). Menurut Auliah (2012) dalam Rahmah (2017) tepung terigu mengandung kalsium 16 mg, besi 1,2 mg dan fosfor 106 mg.

Penelitian ini selaras dengan penelitian Luthfi, Lubis dan Aisyah (2017) yaitu pada pembuatan cookies dengan penambahan bubur bayam merah didapatkan kadar abu berkisar antara 1,75-1,97%, dimana kadar abu semakin meningkat dengan semakin banyak penambahan bubur bayam. Tinggi rendahnya kadar abu pada suatu produk pangan dipengaruhi oleh mineral yang terkandung pada produk tersebut. Bayam merah mengandung mineral yang cukup lengkap seperti kalsium 520 mg, fosfor 80 mg, natrium 20 mg, kalium 60 mg, besi 7 mg dan seng 0,8 mg dalam 100 g bayam merah (Sulihandari, 2013).

Kadar abu yang didapatkan sudah memenuhi syarat maksimum kadar abu SNI 01-2774-1992 yaitu maksimal sebesar 3%. Pada SNI 8217:20 15 tidak terdapat syarat maksimum kadar abu, namun yang ada adalah syarat maksimum kadar abu tidak larut asam. Pada penelitian ini, tidak dilakukan pengujian terhadap kadar abu tidak larut asam karena kadar abu tidak larut asam dilakukan untuk menentukan jumlah cemaran logam pada produk pangan (Park, 1996 dalam Try, 2020)

4.2.4 Kadar Protein

Protein adalah zat yang digunakan sebagai sumber energi, sumber asam amino yang mengandung karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen, serta komponen dalam pembentukan otot dan regenerasi sel. Selain menyediakan energi, tubuh menggunakan protein sebagai bahan penyusun dan pengatur (Winarno, 2004). Kandungan protein produk sebanding dengan kandungan protein bahan. Hasil analisis kadar protein pada mie kering dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kadar Protein Mie Kering Campuran Tepung Terigu dan Tepung MOCAF dengan Penambahan Sari Bayam Merah

Perlakuan	Kadar Protein (%)
-----------	-------------------

A (Tanpa penambahan sari bayam merah)	9,54 ± 0,73 a
B (Penambahan sari bayam merah 10%)	10,50 ± 0,19 b
C (Penambahan sari bayam merah 12%)	11,17 ± 0,21 b
D (Penambahan sari bayam merah 14%)	12,32 ± 0,13 c
E (Penambahan sari bayam merah 16%)	13,34 ± 0,10 d
KK : 4,16%	

Keterangan : Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama , berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf 5%

Hasil uji analisis sidik ragam Analysis of Variance (ANOVA) taraf 5% menunjukkan perlakuan perbedaan penambahan sari bayam merah berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar protein mie kering yang dihasilkan. Kadar protein mie kering pada penelitian ini berkisar antara 9,54-13,34%. Nilai kadar protein terendah didapatkan pada perlakuan A yaitu 9,54% sedangkan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan E yaitu 13,34%. Pada perlakuan A tanpa penambahan sari bayam merah memiliki kandungan protein sebesar 9,54% nilai ini didapatkan dari bahan yang digunakan seperti tepung terigu yang memiliki kandungan protein sebesar 13% (Azhari, 2017) dan telur yang mengandung protein sebesar 12,8% (Mahmud, 2008).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Rasyid, Hartono dan Sunarto (2020) pembuatan nugget cumi-cumi dengan penambahan bayam yang menunjukkan bahwa penambahan bayam dapat meningkatkan kadar protein pada nugget. Protein nugget tanpa penambahan bayam 13,45 gram/100 gram dan penambahan bayam 5% kadar protein meningkat menjadi 15,49 gram/100 gram. Semakin banyak penambahan sari bayam merah maka kadar protein yang dihasilkan juga semakin meningkat. Peningkatan kadar protein pada produk dikarenakan bayam merah memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Kandungan protein pada bayam merah adalah sebesar 5,43% (Pratiwi dan Nuryanti, 2018).

Berdasarkan SNI 8217:2015 tentang syarat mutu mie kering, kadar protein pada perlakuan A tanpa penambahan sari bayam merah belum memenuhi standar dengan kadar protein minimum 10%. Sedangkan pada perlakuan B, C, D dan E dengan penambahan sari bayam merah dengan perbedaan perlakuan memenuhi standar yang sudah ditetapkan.

4.2.5 Kadar Lemak

Lemak merupakan sumber energi yang lebih efisien daripada karbohidrat atau protein. Jumlah asam lemak dalam suatu makanan digunakan untuk menentukan jumlah lemak dalam bahan. Menurut Winarno (1997), lemak menambah rasa gurih, tekstur lembut, dan crunch untuk makanan sementara juga menyediakan sejumlah besar kalori.

Tabel 9. Kadar Lemak Mie Kering Campuran Tepung Terigu dan Tepung MOCAF dengan Penambahan Sari Bayam Merah

Perlakuan	Kadar Lemak (%)
A (Tanpa penambahan sari bayam merah)	1,48 ± 0,08 a
B (Penambahan sari bayam merah 10%)	1,95 ± 0,08 a
C (Penambahan sari bayam merah 12%)	2,34 ± 0,05 a
D (Penambahan sari bayam merah 14%)	2,58 ± 0,05 a
E (Penambahan sari bayam merah 16%)	3,78 ± 1,42 b
KK : 23,93%	

Keterangan : Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf 5%

Adapun hasil uji analisis sidik ragam Analysis of Variance (ANOVA) taraf 5% menunjukkan perlakuan perbedaan penambahan sari bayam merah berpengaruh berbeda nyata terhadap kadar lemak mie kering yang dihasilkan. Hasil kadar lemak pada mie kering yang dihasilkan berkisarkan antara 1,48-3,78%. Perlakuan A (Kontrol) memperoleh kadar lemak terendah yaitu 1,48% dan perlakuan E (penambahan sari bayam 16%) memperoleh nilai tertinggi yaitu 3,78%. Perlakuan A tanpa penambahan sari bayam merah memiliki kandungan lemak sebesar 1,48%, lemak ini didapatkan dari kandungan lemak pada bahan seperti telur. Kandungan lemak pada telur ayam cukup tinggi yaitu sebesar 10,8% (Mahmud, 2008).

Proses pengukusan juga mempengaruhi jumlah lemak pada mie kering. Karena komponen pati dan protein saling berikatan membentuk matriks, lama pengukusan akan meningkatkan kandungan lemak. Ikatan yang terbentuk selama proses pengukusan menjadi lebih kuat dan padat seiring waktu, menjebak lemak di dalamnya. Menurut pernyataan (Dhanapal, 2012), amilosa, komponen pati, akan menjebak lebih banyak komponen seperti lemak dan air selama proses pengukusan atau yang berhubungan dengan panas.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tob (2019) penambahan sari bayam merah pada pembuatan nugget teri didapatkan nilai kadar lemak pada penambahan bayam 10% sebesar 40,53, penambahan bayam 12,5% sebesar 42,61 dan penambahan bayam 15% sebesar 42,69. Rendahnya kadar lemak yang didapatkan karena kadar lemak pada bayam merah hanya 0,6% (Direktorat Gizi Depkes RI, 1979).

4.2.6 Kadar Karbohidrat

Makanan mengandung kalori paling banyak dari karbohidrat. Menurut Normasari (2010), karbohidrat juga berperan penting dalam menentukan rasa, warna, aroma, dan tekstur makanan. Hasil kadar karbohidrat mie kering bisa dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Kadar Karbohidrat Mie Kering Campuran Tepung Terigu dan Tepung MOCAF dengan Penambahan Sari Bayam Merah

Perlakuan	Kadar Karbohidrat (%)
E (Penambahan sari bayam merah 16%)	71,81± 0,035 a
D (Penambahan sari bayam merah 14%)	74,35± 0,48 b
C (Penambahan sari bayam merah 12%)	76,81± 0,65 c
B (Penambahan sari bayam merah 10%)	78,67± 0,30 d
A (Tanpa penambahan sari bayam merah)	80,91± 0,81 e
KK : 0,22 %	

Keterangan : Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf 5%

Hasil uji analisis sidik ragam Analysis of Variance (ANOVA) taraf 5% menunjukkan perlakuan perbedaan penambahan sari bayam merah berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar karbohidrat mie kering yang dihasilkan. Berdasarkan Tabel 10, diketahui kadar karbohidrat yang dihasilkan berkisar antara 71,81-80,91%. Nilai rata-rata karbohidrat tertinggi diperoleh pada perlakuan A yaitu sebesar 80,91% dan terendah diperoleh pada perlakuan E yaitu sebesar 71,81%. Semakin banyak penambahan sari bayam merah maka kadar karbohidrat yang didapatkan semakin rendah. Hal ini disebabkan oleh kandungan karbohidrat bayam merah yang rendah yaitu sebesar 6,5% (Direktorat Gizi Depkes RI, 2017).

Metode by difference digunakan untuk menghitung kadar karbohidrat mie kering dalam penelitian ini, yang dipengaruhi oleh faktor gizi lain seperti kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak. Proporsi karbohidrat berbanding

terbalik dengan rasio komponen nutrisi lain terhadap kandungan karbohidrat: semakin rendah komponen nutrisi lain, proporsi karbohidrat lebih tinggi. Menurut penelitian, ketika jus bayam merah ditambahkan, jumlah air, abu, dan protein umumnya meningkat, sedangkan jumlah karbohidrat umumnya menurun.

4.2.7 Analisis Bilangan Asam

Bilangan asam adalah salah satu parameter untuk mengetahui kualitas minyak ataupun lemak pada produk seperti mie kering. Lemak merupakan bahan makanan pada suhu biasa berbentuk padat sedangkan minyak adalah bahan makanan pada suhu biasa berbentuk cair (Winarno, 1992). Bilangan asam merupakan jumlah miligram KOH yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 gram lemak ataupun minyak. Hasil rata-rata bilangan asam pada mie kering terdapat pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata- rata Bilangan Asam Mie Kering Campuran Tepung Terigu dan Tepung MOCAF dengan Penambahan Sari Bayam Merah

Perlakuan	Bilangan Asam (%)
E (Penambahan sari bayam merah 16%)	0,92 ± 0,00 a
D (Penambahan sari bayam merah 14%)	0,99 ± 0,00 a
C (Penambahan sari bayam merah 12%)	1,05 ± 0,00 a
B (Penambahan sari bayam merah 10%)	1,42 ± 0,26 b
A (Tanpa penambahan sari bayam merah)	1,96 ± 0,05 c
KK : 14,36%	

Keterangan : Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf 5%

Hasil uji analisis sidik ragam Analysis of Variance (ANOVA) taraf 5% menunjukkan perlakuan perbedaan penambahan sari bayam merah berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap bilangan asam mie kering yang dihasilkan. Bilangan asam mie kering menurun dengan meningkatnya penambahan sari bayam merah. Mie kering memiliki bilangan asam berkisar antara 0,92-1,96%. Pada perlakuan A didapatkan nilai bilangan asam tertinggi yaitu sebesar 1,96% dan terendah pada perlakuan A yaitu 0,92%.

Pada penelitian ini proses pengujian bilangan asam dilakukan setelah 3 minggu produk dibuat. Bilangan asam yang didapatkan dimungkinkan terjadi karena adanya reaksi oksidasi yang terjadi selama penyimpanan. Reaksi oksidasi terjadi apabila minyak atau lemak bereaksi dengan oksigen. Kerusakan lemak atau

minyak karena proses oksidasi dapat dicegah dengan penambahan antioksidan. Antioksidan dapat menghambat radikal bebas karena antioksidan memiliki energi aktivasi yang rendah sehingga mampu melepas satu atom hidrogen kepada radikal lemak dan proses oksidasi dapat dicegah (Khamidinal, Hadipranoto, Mudasir, 2007).

Penelitian yang menyatakan bahwa antioksidan mampu menurunkan asam lemak bebas telah dilakukan oleh Hariadi (2019) yaitu kandungan antioksidan pada daun salam seperti tanin, flavonoid dan minyak atsiri dapat menurunkan asam lemak bebas pada telur asin asap yang direndam dalam jus daun salam. Bilangan asam pada mie kering bayam merah dengan campuran tepung terigu dan tepung MOCAF semakin rendah dengan semakin meningkatnya penambahan bayam merah karena bayam merah yang mengandung antioksidan seperti betasianin, tanin, vitamin C, karotenoid, asam fenolat dan flavonoid sehingga dapat mengurangi kadar asam lemak bebas yang ada pada mie. Berdasarkan SNI 8217 : 2015 maksimal bilangan asam pada mie kering adalah 2. Jadi mie kering pada penelitian ini sudah memenuhi standar mutu mie kering karena memiliki bilangan asam < 2 .

4.3 Uji Organoleptik

Uji organoleptik digunakan untuk mengetahui bagaimana perasaan panelis terhadap rasa mie kering. Dua puluh panelis berpartisipasi dalam tes. Skala hedonis adalah 1 sampai 5, dengan 1 menunjukkan bahwa Anda tidak menyukainya, 2 menunjukkan bahwa Anda tidak menyukainya, 3 menunjukkan bahwa itu normal, 4 menunjukkan bahwa Anda menyukainya, dan 5 menunjukkan bahwa Anda sangat menyukainya. Karakteristik rasa, warna, aroma, dan tekstur sangat ditonjolkan oleh penulis. Menurut Bambang, Kartika, Pudji, dan Wahyu (1988), produk terbaik adalah mie dengan bobot paling tinggi.

4.3.1 Warna

Warna adalah kesan pertama konsumen, warna memainkan peran penting dalam menerima suatu produk atau tidak. Winarno (2008) menegaskan bahwa tingkat penerimaan produk pertama kali ditentukan oleh faktor warna. Semakin

menarik suatu makanan untuk dimakan, semakin baik warnanya. Hasil analisis rata-rata uji organoleptik rasa mie kering ditampilkan pada Tabel 13.

Tabel 13. Uji Organoleptik Warna Mie Kering Campuran Tepung Terigu dan Tepung MOCAF dengan Penambahan Sari Bayam Merah

Perlakuan	Warna
B (Penambahan sari bayam merah 10%)	2,85 ± 0,97 a
C (Penambahan sari bayam merah 12%)	3,45 ± 0,51 b
E (Penambahan sari bayam merah 16%)	3,45 ± 0,51 b
A (Tanpa penambahan sari bayam merah)	3,70 ± 0,86 bc
D (Penambahan sari bayam merah 14%)	4,15 ± 0,86 c
KK : 5,47%	

Keterangan : skor 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = biasa, 4 = suka, 5 = sangat suka

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf 5%

Hasil uji analisis sidik ragam Analysis of Variance (ANOVA) taraf 5% menunjukkan perlakuan perbedaan penambahan sari bayam merah berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap tingkat warna mie kering yang dihasilkan. Nilai rata-rata warna mie kering berkisar antara 2,85-4,15. Nilai rata-rata terendah didapatkan pada perlakuan B dengan nilai 2,85 dan nilai rata-rata tertinggi didapatkan pada perlakuan D yaitu 4,15. Pada perlakuan B didapatkan nilai terendah karena kurangnya penambahan sari bayam merah terhadap warna mie kering yang dihasilkan. Sedangkan pada perlakuan E warnanya juga kurang disukai oleh panelis karena warna yang dihasilkan adalah ungu gelap.

Mie kering campuran tepung terigu dan tepung MOCAF penambahan sari bayam merah yang dihasilkan berwarna ping keunguan. Warna tersebut disebabkan oleh kandungan betasianin yang ada pada bayam merah. Betasianin adalah pigmen yang mudah larut dalam pelarut air, yang banyak terdapat pada bagian bunga, buah dan daun yang memiliki warna merah keunguan (Strack, 2003).

4.3.2 Aroma

Aroma merupakan penentu kualitas produk terhadap diterima atau tidaknya produk tersebut. Kesukaan panelis terhadap aroma adalah parameter organoleptik yang penting dan merupakan nilai tambah bagi suatu produk (Pintadiati, 2018).

Hasil analisis rata-rata uji organoleptik rasa mie kering ditampilkan pada Tabel 14.

Tabel 14. Uji Organoleptik Aroma Mie Kering Campuran Tepung Terigu dan Tepung MOCAF dengan Penambahan Sari Bayam Merah

Perlakuan	Aroma
E (Penambahan sari bayam merah 16%)	3,20 ± 1,06
A (Tanpa penambahan sari bayam merah)	3,60 ± 0,79
B (Penambahan sari bayam merah 10%)	3,65 ± 0,89
D (Penambahan sari bayam merah 14%)	3,70 ± 0,85
C (Penambahan sari bayam merah 12%)	3,75 ± 0,61
KK : 23,17%	

Keterangan : skor 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = biasa, 4 = suka, 5 = sangat suka

Berdasarkan uji analisis sidik ragam Analysis of Variance (ANOVA) taraf 5% menunjukkan perlakuan perbedaan penambahan sari bayam merah tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap tingkat aroma mie kering yang dihasilkan. Nilai rata-rata mie kering berkisar antara 3,20-3,75. Hasil yang paling tinggi tingkat kesukaan panelis terhadap aroma didapatkan pada perlakuan C yaitu sebesar 3,75.

Penelitian serupa juga telah dilakukan oleh Tob (2019) yaitu penambahan bayam merah pada pembuatan nugget teri yang hasilnya semakin banyak penambahan bayam merah maka kesukaan panelis terhadap aroma juga berkurang. Semakin tinggi penambahan bayam merah tingkat kesukaan aroma mie kering semakin menurun karena pada bayam merah memiliki aroma khas seperti dedaunan yang cenderung kurang disukai panelis.

4.3.2 Rasa

Rasa adalah respon yang diberikan karena adanya ransangan kimiawi yang sampai ke indra pengecap terutama terhadap rasa dasar yaitu manis, asin, asam dan pahit (Winarno, 2008). Walaupun aroma dan tekstur bahan pangan baik akan tetapi rasanya kurang enak maka panelis akan menolak produk tersebut. Maka dari itu, rasa harus diperhatikan dalam pembuatan produk. Hasil analisis rata-rata uji organoleptik rasa mie kering ditunjukkan pada Tabel 15.

Tabel 15. Uji Organoleptik Rasa Mie Kering Campuran Tepung Terigu dan Tepung MOCAF dengan Penambahan Sari Bayam Merah

Perlakuan	Rasa
A (Tanpa penambahan sari bayam merah)	3,55 ± 0,82
B (Penambahan sari bayam merah 10%)	3,60 ± 0,88
C (Penambahan sari bayam merah 12%)	3,65 ± 0,67
D (Penambahan sari bayam merah 14%)	3,75 ± 0,71
E (Penambahan sari bayam merah 16%)	3,85 ± 0,67
KK = 20,60%	

Keterangan : skor 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = biasa, 4 = suka, 5 = sangat suka

Dari hasil uji analisis sidik ragam Analysis of Variance (ANOVA) taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan penambahan sari bayam merah tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap tingkat rasa mie kering yang dihasilkan. Nilai rata-rata rasa mie kering bayam merah dengan campuran tepung terigu dan tepung MOCAF berkisar antara 3,55-3,85. Nilai rata-rata terendah didapatkan pada perlakuan A dengan nilai 3,55 dan nilai rata-rata tertinggi didapatkan pada perlakuan E yaitu 3,85. Semakin banyak penambahan bayam merah rasanya juga semakin disukai oleh panelis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan sari bayam merah maka kesukaan panelis semakin meningkat. Hal ini dikarenakan adanya rasa yang khas dari bayam merah.

4.3.4 Tekstur

Tekstur merupakan salah satu faktor yang menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Tekstur adalah tingkat kekerasan atau kelembutan suatu makanan. Tekstur dan konsistensi bahan akan mempengaruhi cita rasa suatu bahan (Khusna, 2017). Hasil analisis rata-rata uji organoleptik rasa mie kering ditampilkan pada Tabel 16.

Tabel 16. Uji Organoleptik Tekstur Mie Kering Campuran Tepung Terigu dan Tepung MOCAF dengan Penambahan Sari Bayam Merah

Perlakuan	Tekstur
A (Tanpa penambahan sari bayam merah)	3,55 ± 0,76
E (Penambahan sari bayam merah 16%)	3,60 ± 0,97
B (Penambahan sari bayam merah 10%)	3,70 ± 1,03
C (Penambahan sari bayam merah 12%)	3,80 ± 0,70
D (Penambahan sari bayam merah 14%)	3,90 ± 0,79
KK = 22,31%	

Keterangan : skor 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = biasa, 4 = suka, 5 = sangat suka

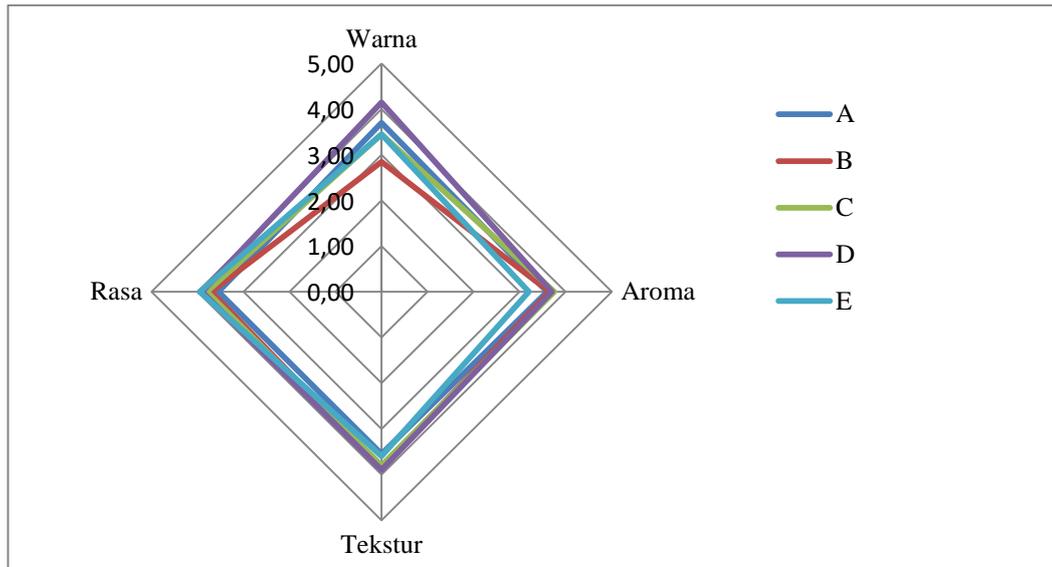
Hasil uji analisis sidik ragam Analysis of Variance (ANOVA) taraf 5% menunjukkan perlakuan perbedaan penambahan sari bayam merah tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap tingkat tekstur mie kering yang dihasilkan. Rata-rata nilai tekstur mie kering berkisar antara 3,55-3,9. Nilai terendah didapatkan pada perlakuan A dengan nilai 3,55 dan nilai tertinggi didapatkan pada perlakuan D yaitu 3,90. Menurut Winarno (2002) terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pembuatan mie salah satunya air. Air didalam adonan akan menyebabkan serat-serat gluten mengembang, karena gluten menyerap air. Dengan adanya pengulenan terhadap adonan sehingga serat-serat gluten ditarik membentuk adonan yang lunak, kenyal dan elastis. Semakin banyak kadar air maka tekstur adonan juga akan semakin kenyal selama kadar air yang digunakan tidak melebihi batas maksimal daya serap tepung yang digunakan.

Selain itu, proses retrogradasi pati menjadi penyebab kekerasan mie. Proses pembentukan ikatan antara amilosa dan amilosa yang telah terdispersi dalam air dikenal sebagai retrogradasi. Proses retrogradasi pati berlangsung lebih cepat semakin banyak amilosa yang terdispersi. amilosa larut dan lebih sedikit yang mengalami retrogradasi ketika aditif seperti CMC digunakan, kekerasan mie dapat dikurangi. Menurut Kurniati (2006), mie menjadi lunak.

Penambahan bahan tambahan seperti telur juga berpengaruh pada tekstur mie dan membuatnya lebih kenyal. Telur dapat memberikan rasa gurih sekaligus membuat adonan lebih elastis dan kenyal. Karena adanya lesitin dalam kuning telur, kehadirannya dimanfaatkan sebagai emulsifier. Menurut Wirakusumah (2005), lesitin juga dapat menghidrasi air tepung untuk mengembang-kan adonan.

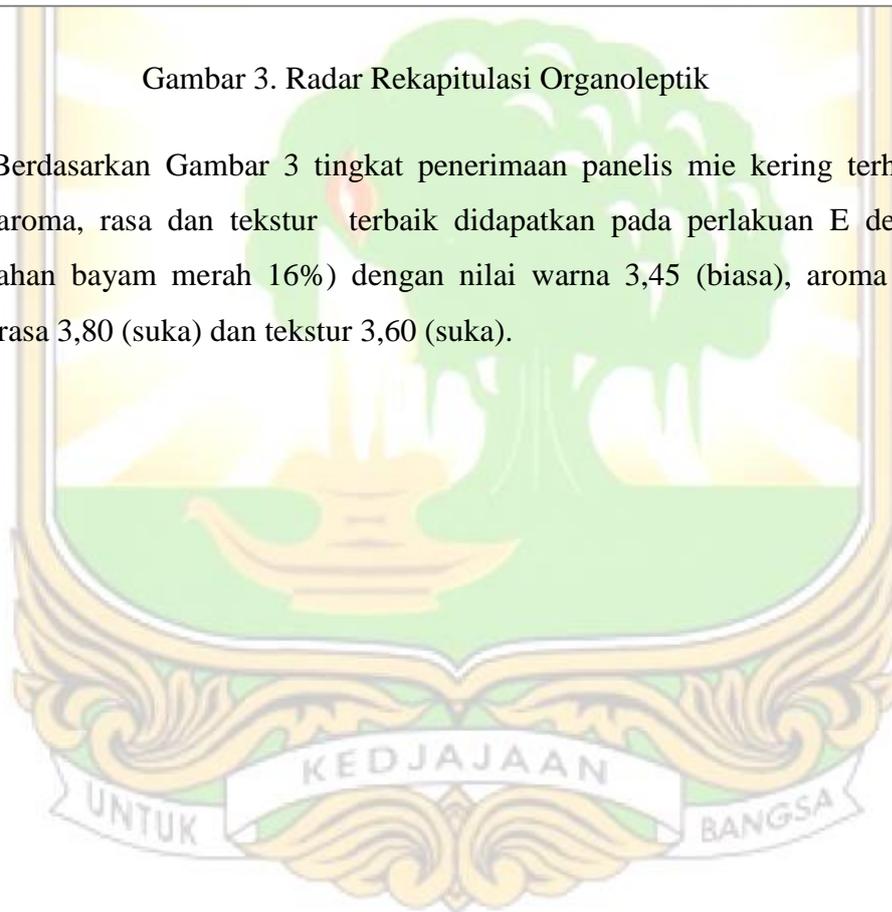
4.3.5 Rekapitulasi Nilai Organoleptik

Hasil nilai rekapitulasi organoleptik bisa dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Radar Rekapitulasi Organoleptik

Berdasarkan Gambar 3 tingkat penerimaan panelis mie kering terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur terbaik didapatkan pada perlakuan E dengan penambahan bayam merah 16%) dengan nilai warna 3,45 (biasa), aroma 3,20 (biasa), rasa 3,80 (suka) dan tekstur 3,60 (suka).



V. KESIMPULAN

1.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penambahan sari bayam merah berpengaruh nyata terhadap karakteristik mie kering campuran tepung terigu dan tepung MOCAF seperti aktivitas antioksidan, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, bilangan asam dan warna dan tidak berpengaruh nyata terhadap organoleptik aroma, rasa dan tekstur.
2. Perlakuan terbaik mutu mie kering bayam merah campuran tepung terigu dan tepung MOCAF didapatkan pada perlakuan E (penambahan bayam merah 16%) dengan nilai warna 3,45 (biasa), aroma 3,20 (biasa), rasa 3,80 (suka) dan tekstur 3,60 (suka), aktivitas antioksidan (59,32%), kadar air (9,11%), kadar abu (2,82%), kadar protein (13,34%), kadar lemak (3,78%), kadar karbohidrat (71,81%) dan bilangan asam (1,96%)

1.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan peneliti menyarankan cara mempertahankan warna dari mie kering bayam merah dengan campuran tepung terigu dan tepung MOCAF dan melakukan uji angka lempeng total.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Methods Of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. 17th ed. Washington D.C.AOAC:13.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2015. SNI 8217:2015. *Syarat Mutu Mie Kering*. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta
- Arief, S. 2006. Radikal Bebas Bagian/SMF Ilmu Kesehatan Anak FK UNAIR/RSU Dr. Soetomo, Surabaya.
- Azhari, H. 2017. Pengaruh Penambahan Karboksimetil Selulosa (CMC) dari Limbah Kulit Ubi Lampung dalam Pembuatan Mie Basah. [Skripsi]. Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Badan Pusat Statistik Jakarta Pusat. 2021. *Impor Biji Gandum dan Meslin Menurut Negara Asal Utama, 2010-2020*. Jakarta Pusat : Badan Pusat Statistik
- Bambang, Kartika, Pudji, H., & Wahyu, S. (1988). *Pedoman Uji Indrawi Bahan Pangan*. UGM, Yogyakarta
- Buhang, N. A., Nuryanti, S., & Walanda, D. K. (2019). Antioxidant Activity Test of Red Spinach's Extract (*Blitum rubrum*) in Ethanol Solvent and Water Solvent with DPPH. *Jurnal Akademika Kimia*, 8(3), 153-159.
- Devasagayama, P.A. Tilak, J.C. Boloor, K.K. , Sane, K., Ghaskadbi, S.S., and Lele, R.D. 2004. Free Radicals and Antioxidants in Human Health: *Current Status and Future Prospects JAPI*. Vol. 52
- Dewi, E. M. K., Soetjipto, H., & Kristijanto, A. I. (2014). Karakterisasi dan Komposisi Kimia Minyak Biji Tumbuhan Kupu-Kupu (*Bauhinia purpurea* L.) Bunga Merah Muda. Di Dalam: Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains IX* (pp. 11-17).
- Dewi, F. T. 2017. Pengaruh Penambahan Sari Bayam Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Mi Jagung (Doctoral dissertation, Unika Soegijapranata Semarang).
- Dhiyas, A., & Rustanti, N. (2016). Pengaruh perbandingan tepung labu kuning (*Cucurbita moschata*) dan tepung MOCAF terhadap serat pangan, aktivitas antioksidan, dan total energi pada flakes "Kumo". *Journal of Nutrition College*, 5(4), 499-503.

- Direktorat Gizi Depkes RI. 2017. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bharata Karya Aksara. Jakarta
- Fennema, Owen R. 1996. *Food Chemistry Third Edition*. Marcel Dekker Inc. New York
- Gustia, S. J., Septiawan, I., & Iskandinata, I. (2017). Ekstraksi Flavonoid Dari Bayam Merah (*Alternanthera Amoena Voss*). *Jurnal Integrasi Proses*, 6(4), 162-167.
- Hafid, R. 2017. Total Bakteri, Aktivitas Antioksidan, Dan Fisikokimia Telur Konsumsi Dengan Suhu dan Lama Pasteurisasi Yang Berbeda. [Skripsi]. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar
- Hariadi, T. 2019. Kandungan Asam Lemak Bebas, Total Volatil Bases Dan Antioksidan Pada Telur Asin Asap Yang Direndam Dalam Jus Daun Salam. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Riau
- Huang, Yu-Ching., Chang, Yung-Ho., dan Shao, Yi-Yuan. 2005. Efek of genotype and Treatmen on the Antioxidan Activity of Sweet Potato in Taiwan. *Food Chemistry*. 96 : 529-538.
- Idrus, H., dan Rossi, E. 2016. Kajian Kandungan Kimia dan Penilaian Sensori Sosis Ayam dengan Penambahan Jamur Merang. *Jom Faperta*. Vol. 3 No 2
- Imami. 2006. Karakteristik Mie Kering Berbasis Tepung Jagung. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Junejo, S. A., Rashid, A., Yang, L., Xu, Y., Kraithong, S., & Zhou, Y. (2021). Effects of spinach powder on the physicochemical and antioxidant properties of durum wheat bread. *LWT*, 150, 112058.
- Karim, M., Susilowati, A., dan Asnidar. 2013. Analisis Tingkat Kesukaan Konsumen Terhadap Otak-Otak dengan Bahan Baku Ikan Berbeda. *Jurnal Balik Diwa*. 4(1): 25-31.
- Ketaren, S., 1986. *Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan*. Edisi Pertama, Cetakan I, UI-Press, Jakarta
- Khamidinal, Hadipranoto N., Mudasir. 2007. Pengaruh Antioksidan Terhadap Kerusakan Asam Lemak Omega-3 Pada Proses Pengolahan Ikan Tongkol. *Kaunia*, Vol.III, No.2, Oktober 2007
- Khusna Lailatul. 2017. Gambaran rasa, Warna, Tekstur dan Variasi Makanan dan Kepuasan Menu Mahasantri di Pesantren Mahasiswa Kh. Mas Mansur Ums. *Jurnal Agroteknologi*. Vol. 10. No 1. 3-8

- Kurnia, M. D., Hartati, S dan Kristijanto. 2014. Karakterisasi dan Komposisi Kimia Minyak Biji Tumbuhan Kupu-Kupu (*Bauhinia purpurea* L) Bunga Merah Muda. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains IX*, hal 11-17. Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga, 21 Juni 2014
- Lase, F., Rahayu, T., & Priyono, S. Karakteristik Mie Basah dengan Substitusi Ekstrak Bayam (*Amaranthus. Spp*). *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*, 10(2)
- Li, J. (2009). Total anthocyanin content in blue corn cookies as affected by ingredients and oven types (Doctoral dissertation, Kansas State University).
- Luthfi, M., Lubis, Y. M., & Aisyah, Y. (2017). Kajian Pembuatan Cookies dengan Penambahan Bubur Bayam Merah (*Amaranthus gangeticus*) sebagai Sumber Antioksidan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 2(4), 446-453.
- Mahmud. 2005. *Daftar Komposisi Bahan Makanan PERSAGI*. Jakarta 23-30
- Mariyani, N. 2011. Studi Pembuatan Mie Kering Berbahan Baku Tepung Singkong dan Mocal (Modified Cassava Flour). *Jurnal Sains Terapan*. Vol. 1 No 1:9-11.
- Normasari, R.Y., 2010. Kajian penggunaan tepung MOCAF (modified cassava flour) sebagai substitusi terigu yang difortifikasi dengan tepung kacang hijau dan prediksi umur simpan cookies. Skripsi Fakultas Pertanian. Surakarta. Universitas Sebelas Maret
- Nowicki, T. W., Gaba, D. G., Dexter, J. E., Matsuo, R. R., & Clear, R. M. (1988). Retention of the *Fusarium* mycotoxin deoxynivalenol in wheat during processing and cooking of spaghetti and noodles. *Journal of Cereal Science*, 8(2), 189-202.
- Pebrianti, C., Ainurrasyid, R., & Purnamaningsih, S. (2015). Test Anthocyanin Content and Yield of Six Varieties Red Spinach. *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(1): 27-33.
- Pintadiati, R. 2018. Pengaruh Perbedaan Tingkat Penambahan Sari Daging Empulur Dan Kulit Buah Nenas (*Ananas comosus*, L, Merr) Dalam Pembuatan Keju Cottage. (Skripsi). Fakultas Teknologi Petanian. Universitas Andalas. Padang
- Pratiwi, A dan Nuryanti. 2018. Studi Kelayakan Kadar Air, Kadar Abu, Protein Dan Timbal (PB) Pada Sayuran Dipasar Sunter, Jakarta Utara, Sebagai Bahan Suplemen Makanan. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*

- Putri, R.M & Kurnia, P. 2015. Pemanfaatan MOCAF (Modified Cassava Flour) dengan Sagu (Metroxylon Sago Rottb) Terhadap Sifat Elongasi dan Daya Terima Mie Basah. Universitas Muhammadiyah Magelang
- Rahman, A.M. (2007). Mempelajari Karakteristik Kimia dan Fisik Tepung Tapioka dan MOCAF (Modified Cassava Flour) sebagai Penyalut Kacang pada Produk Kacang Salut. [Skripsi]. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rasyid, N., Hartono, R., & Sunarto, S. (2020). Daya Terima Serta Analisis Kadar Protein Dan Fosfor Pada Nugget Cumi-Cumi Dengan Penambahan Bayam. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, 15(2), 147-157
- Reische, D.W., D.A. Lillard., dan R.R. Etenmiller. 2002. Antioxidant. Dalam Akoh, C.C., dan D.B. Min. *Food Lipids*. Marcel Dekker. New York
- Saajidah SN dan Sukadana IW.2020. Elastisitas Permintaan Gandum dan Produk Turunan Gandum Di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*. 13(1): 75-114
- Salim, C. Vienna, A.S. Alisha, S.A. 2019. Pengolahan Tepung Bayam Sebagai Substitusi Tepung Beras Ketan Dalam Pembuatan Klepon. *Jurnal Pariwisata*. Vol 6. 56-70 Halaman
- Salim, E. (2011). *Mengolah Singkong Menjadi Tepung MOCAF (Bisnis Produk Alternatif Pengganti Terigu)*. Lily Publisher. Yogyakarta : 9-42.
- Saragih, A., M. 2022. Pengaruh Perbandingan Bayam Merah dan Albedo Semangka Terhadap Karakteristik Selai Lembaran. Padang. Universitas Andalas
- Sarker, U., & Oba, S. (2021). Color attributes, betacyanin, and carotenoid profiles, bioactive components, and radical quenching capacity in selected *Amaranthus gangeticus* leafy vegetables. *Scientific Reports*, 11(1), 1-14.
- Satriadin, A., & Asyik, N. (2017). Karakteristik Organoleptik dan Fisikokimia Sari Wortel, Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) dan tepung terigu Terhadap Mie Basah. *Jurnal Sains dan teknologi Pangan*, 2(5), 779-791.
- Sayuti, K. dan Yenrina, R. 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Padang: Andalas University Press
- Setyaningsih, Dwi, Anton Apriyantono, dan Maya Puspita Sari. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Argo*. Bogor: IPB Press
- Setyowati, A. (2010). Penambahan natrium tripolifosfat dan CMC (carboxy methyl cellulose) pada pembuatan karak. *Jurnal AgriSains*, 1(1).
- Strack, D., Vogt, T.,and Schliemann, W. 2003. *Recent advances in betalain research. Phytochemistry*, 62 : 247–269.

- Subagio . (2007). *Industrialisasi Modified cassava flour(MOCAF) sebagai Bahan Baku Industri Pangan Untuk Menunjang Diversifikasi Pangan Pokok Nasional*. Jember:Fakultas Teknologi Pertanian,UniversitasJember.
- Subagio . 2006. *Ubi Kayu Substitusi Berbagai Tepung-tepungan*. Food Review
- Subagio. 2006. Pengembangan Tepung Ubi kayu sebagai Bahan Industri Pangan. *Seminar Rusnas Diversifikasi Pangan Pokok Industrialisasi Diversifikasi Pangan Berbasis Potensi pangan Lokal*. Kementerian Ristek dan Seafast Center. IPB. Serpong
- Suyanti dan Supriyadi. 2008. *Pisang, Budidaya, Pengolahan, dan Prospek Pasar*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Syaifuddin, S. (2015). Uji aktivitas antioksidan bayam merah (*alternanthera amoena voss.*) segar dan rebus dengan metode DPPH (Doctoral dissertation, UIN Walisongo).
- Tob, A. (2019). Pengaruh penambahan daun bayam merah terhadap sifat organoleptik nugget ikan teri (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Kupang).
- Try, H. S. 2020. Studi Pembuatan Mi Basah Tapioka, Pati Jagung, MOCAF, dan Pati Sagu Dengan Penambahan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*). [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas.
- Umri, A. W., & Wikanastri, H. (2017). Kadar Protein, Tensile Strength, Dan Sifat Organoleptik Mie Basah Dengan Substitusi Tepung MOCAF. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 7(1), 38-47.
- Wahyuningsih, S. B. (2013). Pembuatan Tepung MOCAF dan Aplikasinya Pada Produk Pangan. Kantor Ketahanan Pangan Kabupaten Wonogiri. Diakses 5 Agustus 2016.<http://e-journal.uajy.ac.id/8594/3/2BL01183.pdf>
- Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi* : PT. Gramedia Pustaka Utama
- Winarsih, H.2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Kanisius Yogyakarta : Yogyakarta. Halaman 122-204
- Wirakusumah, Emma S.2005. *Menikmati Telur- Bergizi, Lezat dan Ekonomi*. Jakarta: Gramedia
- Witono, J. R., Justina, A., & Lukmana, H. S. (2012). Optimasi rasio tepung terigu, tepung pisang, dan tepung ubi jalar, serta konsentrasi zat aditif pada pembuatan mie.*Research Report-Engineering Science, 1*.

Yenrina, R. 2015. *Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif*. Padang: Andalas University Press.

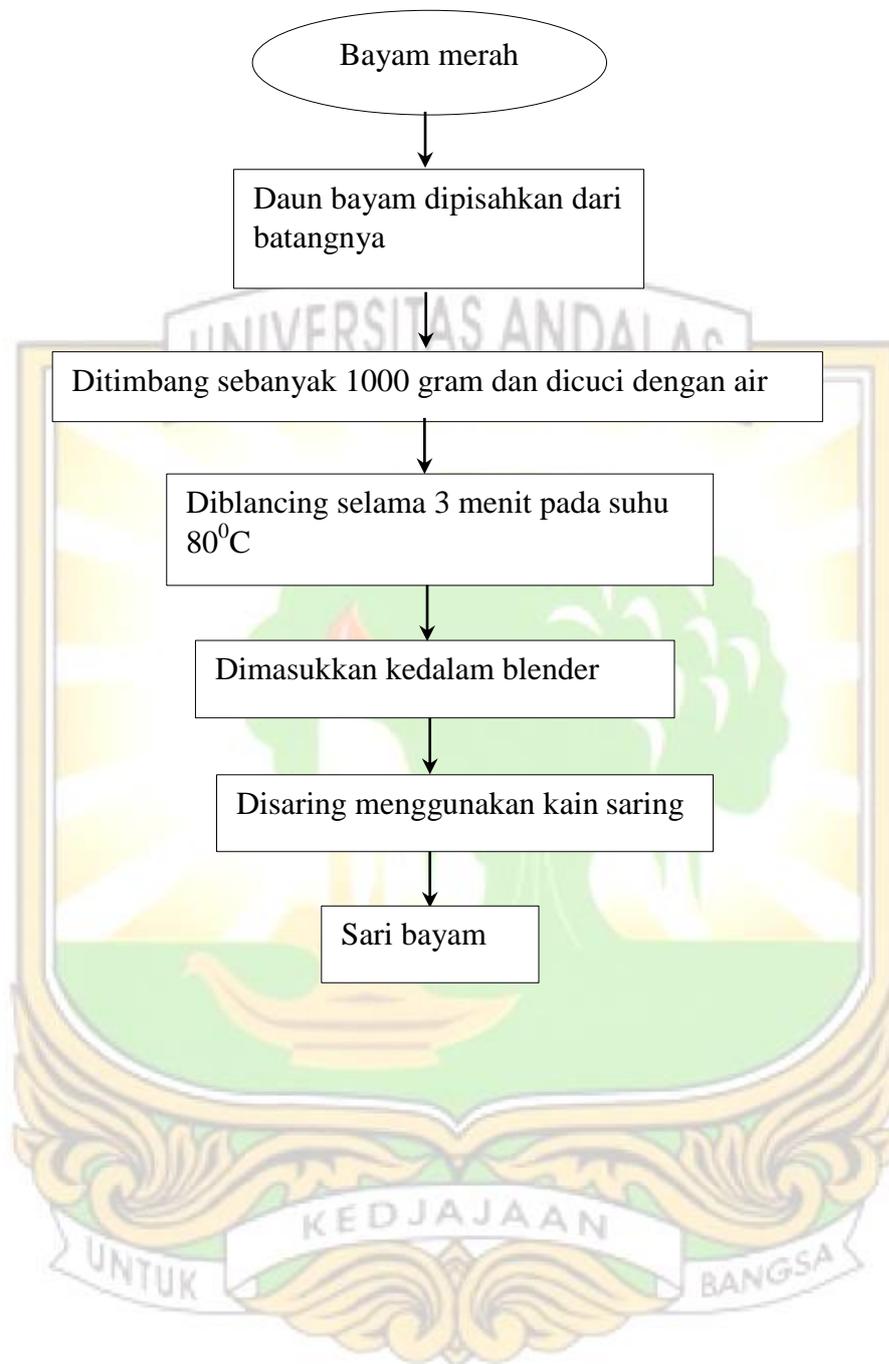
Zhang, H., & Wang, B. (2015). Fates of deoxynivalenol and deoxynivalenol-3-glucoside during bread and noodle processing. *Food Control*, 50, 754-757.



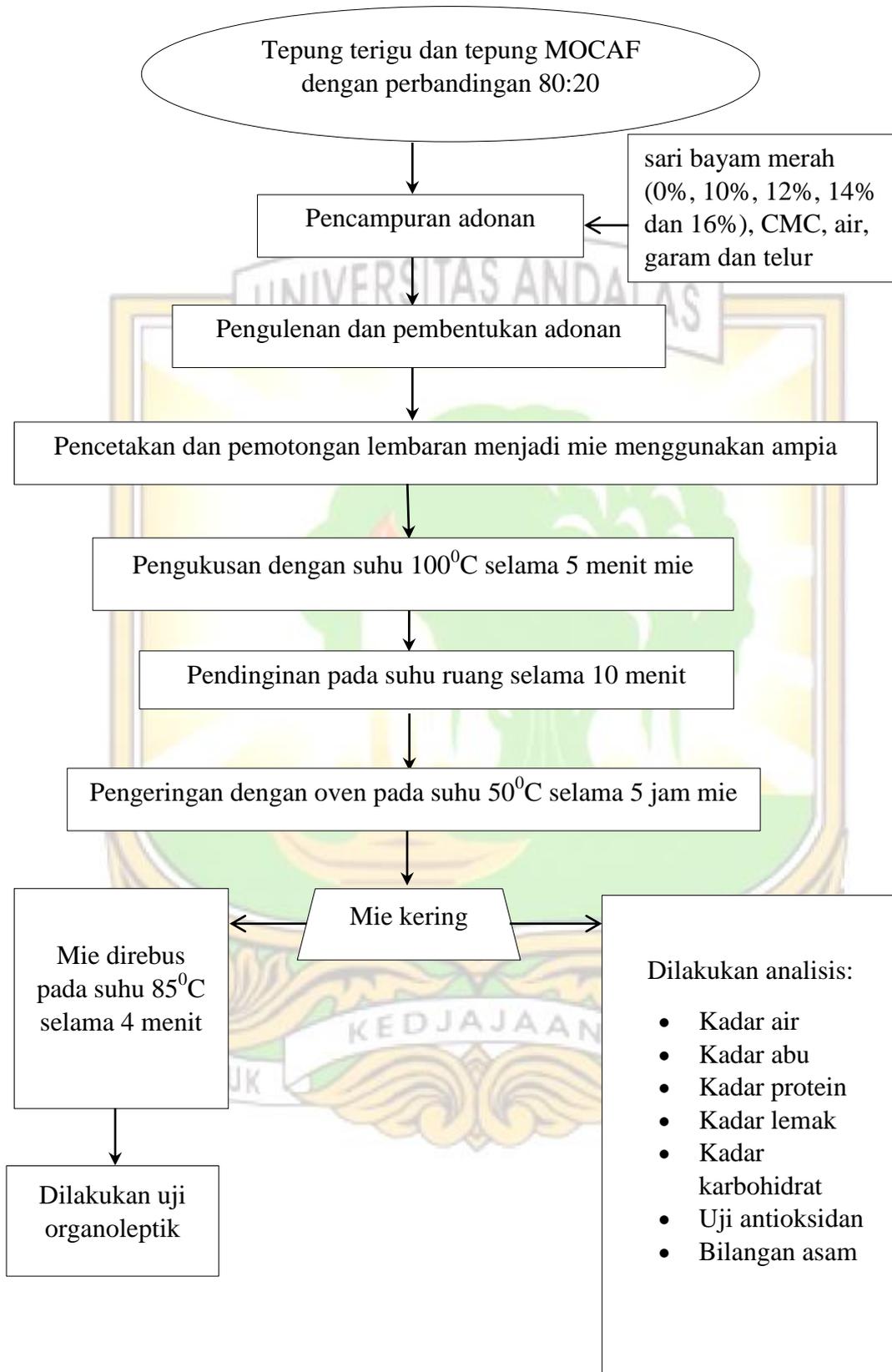


LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Pembuatan Sari Bayam Merah oleh Dewi, 2017 (modifikasi)



Lampiran 2. Diagram Alir Pembuatan Mie Kering oleh Maryani 2011 (modifikasi)



Lampiran 3. Syarat Mutu Mie Kering SNI 8217:2015

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan	
			Digoreng	Dikeringkan
1	Keadaan			
1.1	Bau	-	Normal	Normal
1.2	Rasa	-	Normal	Normal
1.3	Warna	-	Normal	Normal
1.4	Tekstur	-	Normal	Normal
2	Kadar air	Fraksi massa %	Maks. 8	Maks. 13
3	Kadar protein (N x 6.25)	Fraksi massa %	Min. 8	Min. 10
4	Bilangan asam	Mh/KOH/g minyak	Maks. 2	-
5	Kadar abu tidak larut dalam asam	Fraksi massa %	Maks. 0,1	Maks. 0,1
6	Cemaran logam			
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0	Maks. 1,0
6.2	Cadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2	Maks. 0,2
6.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0	Maks. 40,0
6.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05	Maks. 0,05
7	cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5	Maks. 0,5
8	Cemaran mikroba			
8.1	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 1 x 10 ⁶	Maks. 1 x 10 ⁶
8.2	<i>Escherihia coli</i>	APM/g	Maks. 10	Maks. 10
8.3	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks. 1 x 10 ³	Maks. 1 x 10 ³
8.4	<i>Bacillus cereus</i>	Koloni/g	Maks. 1 x 10 ³	Maks. 1 x 10 ³
8.5	Kapang	Koloni/g	Maks. 1 x 10 ⁴	Maks. 1 x 10 ⁴
9	Deoksinivalenol	µg/kg	Maks. 750	Maks. 750

Sumber : SNI 8217 : 2015

Lampiran 4. Sidik Ragam

1. Tabel Sidik Ragam Aktivitas Antioksidan

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	784,3393	196,0848	14,1709**	3,48
Galat	10	138,3719	13,8372		
Total	14	922,7112			

2. Tabel Sidik Ragam Kadar Air

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	5,4501	1,3625	14,1048**	3,48
Galat	10	0,9660	0,0966		
Total	14	6,4161			

3. Tabel Sidik Ragam Kadar Abu

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	8,8893	2,2223	18,6415**	3,48
Galat	10	1,1921	0,1192		
Total	14	10,0814			

4. Tabel Sidik Ragam Kadar Protein

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	26,690	6,672	29,827**	3,48
Galat	10	2,237	0,224		
Total	14	28,927			

5. Tabel Sidik Ragam Kadar Lemak

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	8,904	2,226	5,504*	3,48
Galat	10	4,044	0,404		
Total	14	12,948			

6. Tabel Sidik Ragam Kadar Karbohidrat

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	374,143	93,536	106,057**	3,48
Galat	10	8,819	0,882		
Total	14	382,963			

7. Tabel Sidik Ragam Analisis Bilangan Asam

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	2,2425	0,5606	38,8964**	3,48
Galat	10	0,1441	0,0144		
Total	14	2,3866			

8. Tabel Sidik Ragam Uji Organoleptik

8.1 Tabel Sidik Ragam Warna

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	17,7600	4,4400	6,6741**	2,45
Galat	95	63,2000	0,6653		
Total	99	80,9600			

8.2 Tabel Sidik Ragam Aroma

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	3,8600	0,9650	1,4213 ^{ns}	2,45
Galat	95	64,5000	0,6789		
Total	99	68,3600			

8.3 Tabel Sidik ragam Rasa

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	1,1600	0,2900	0,5046 ^{ns}	2,45
Galat	95	54,6000	0,5747		
Total	99	55,7600			

8.4 Tabel Sidik Ragam Tekstur

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel
Perlakuan	4	1,6400	0,4100	0,5197 ^{ns}	2,45
Galat	95	74,9500	0,7889		
Total	99	76,5900			

Keterangan : **= sangat signifikan, *= signifikan, ns= non signifikan



Bahan- bahan yang digunakan



Tepung Terigu



Tepung MOCAF



Bayam Merah



Garam



CMC



Produk Mie Kering



Mie Perlakuan A



Mie Perlakuan B



Mie Perlakuan C



Mie Perlakuan D



Mie Perlakuan E

