

**PERBANDINGAN TEPUNG SORGUM (*Sorgum bicolor* L. Moench)
DENGAN TEPUNG UMBI GANYONG (*Canna edulis*) DAN
KONSENTRASI *GLISEROL MONOSTEARATE* TERHADAP MUTU
COOKIES NON GLUTEN FORTIFIKASI**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Farida Nurcahyani

143020385



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2018**

**PERBANDINGAN TEPUNG SORGUM (*Sorgum bicolor* L. Moench)
DENGAN TEPUNG UMBI GANYONG (*Canna edulis*) DAN
KONSENTRASI *GLISEROL MONOSTEARATE* TERHADAP MUTU
COOKIES NON GLUTEN FORTIFIKASI**

Lembar Pengesahan

TUGAS AKHIR

Oleh :

Farida Nurcahyani
143020385

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi, M.Si)

(Dr. Ir. Yudi Garnida, M.P)

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
ABSTRAK	ii
BAB I	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	9
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	9
1.4. Manfaat Penelitian.....	10
1.5. Kerangka Pemikiran	10
1.6. Hipotesis Penelitian.....	17
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian	17
DAFTAR PUSTAKA	18



ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh dari tepung sorgum dengan tepung umbi ganyong dan penambahan GMS terhadap mutu cookies yang dihasilkan. Metode penelitian yang dilakukan terdiri dari penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan formulasi dan lama waktu pemanggangan. Penelitian utama dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbandingan tepung sorgum dengan tepung umbi ganyong dan penambahan GMS terhadap mutu cookies. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), faktor pertama yaitu perbandingan tepung sorgum dengan tepung umbi ganyong 60%:40%, 65%:35% dan 70%:30%, sedangkan faktor kedua yaitu konsentrasi GMS 0,5% ; 1% dan 1,5%. Respon pada penelitian ini adalah organoleptik meliputi atribut warna, aroma, rasa dan tekstur, respon kimia meliputi kadar air, karbohidrat, protein, lemak, Fe, dan yodium, respon mikrobiologi meliputi E.coli dan jumlah total mikroba, respon fisik menggunakan texture analyzer dengan parameter kekerasan dan kemudahpatahan.

Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa perlakuan yang terpilih adalah perlakuan a₂b₁ yaitu produk dengan formulasi II dan waktu pemanggangan 10 menit. Hasil penelitian utama menunjukkan bahwa perbandingan tepung sorgum dengan tepung umbi ganyong berpengaruh terhadap respon kimia yaitu kadar air serta respon organoleptik yaitu atribut warna, aroma, tekstur dan rasa. Konsentrasi GMS hanya berpengaruh terhadap respon tekstur, namun tidak berpengaruh terhadap atribut lain yaitu warna, aroma dan rasa serta respon kimia yaitu kadar air. Interaksi antara keduanya tidak berpengaruh terhadap respon kimia dan respon organoleptik yang diamati. Berdasarkan hasil analisis kimia dan uji organoleptik didapatkan perlakuan terpilih yaitu a₁b₁ (perbandingan tepung sorgum dengan tepung umbi ganyong 60%:40% dan konsentrasi GMS 0,5%) yang memiliki kadar air 2,44%, protein 6,125%, lemak 9,6013%, karbohidrat 74,3571%, jumlah total mikroba $2,20 \times 10^2$ cfu/g, jumlah E.coli 0,0 APM, kadar Fe 42,081 ppm dan kadar yodium sebesar 65,804 ppm serta hasil analisis terhadap kekerasan 2792,15 gForce dan kemudahpatahan 19,00 mm.

Kata Kunci : cookies, tepung sorgum, tepung umbi ganyong, GMS

ABSTRACT

The purpose of this research was to find out how the effect of sorghum flour with canna flour and the addition of GMS to the quality of cookies produced. The research method consists of preliminary research and primary research. Preliminary research was conducted to select the formulation and length of baking time. The main research was conducted to determine the effect of the ratio of sorghum flour to canna tuber flour and the addition of GMS to the quality of cookies. The experimental design used was Randomized Block Design (RBD), the first factor was the ratio of sorghum flour with canna tuber flour 60%:40%, 65%:35% and 70%:30%, while the second factor was 0.5% GMS concentration. ; 1% and 1.5%. The responses in this study were organoleptics including attributes of color, aroma, taste and texture, chemical responses including water, carbohydrate, protein, fat, Fe, and iodine content, microbiological responses including E.coli and total microbial number, physical response using texture analyzer with parameters of violence and ease of fracture.

The results of the preliminary study showed that the treatment chosen was a2b1 treatment which was a product with formulation II and a baking time of 10 minutes. The results of the main study showed that the ratio of sorghum flour to canna tuber flour had an effect on the chemical response, namely moisture content and organoleptic response, namely the attributes of color, aroma, texture and taste. GMS concentration only affects the texture response, but does not affect other attributes, namely color, aroma and taste and chemical response, namely water content. The interaction between the two did not affect the chemical response and the observed organoleptic response. Based on the results of chemical analysis and organoleptic test, the selected treatment is a1b1 (ratio of sorghum flour with 60%:40% canna flour and 0.5% GMS concentration) which has a water content of 2.44%, protein 6.125%, fat 9.6013%, carbohydrates 74,3571%, total microbes $2,20 \times 10^2$ cfu / g, E.coli 0,0 APM, Fe 42,081 ppm and iodine levels 65,804 ppm and results of analysis on hardness of 2792,15 gForce and ease of 19,00 mm

Keywords: cookies, sorghum flour, canna flour, GMS

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai: (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1. Latar Belakang

Lima masalah gizi di Indonesia yaitu kurang energi protein (KEP), obesitas, anemia, kurang vitamin A (KVA) dan gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI). Gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI) merupakan salah satu masalah gizi utama disamping masalah gizi lainnya. Hubungan antara zat iodium dengan kualitas SDM telah banyak diungkapkan oleh para ahli. Namun demikian, kekurangan iodium sering hanya diasosiasikan dengan pembengkakan kelenjar thyroid pada leher (goiter).

Salah satu cara untuk menangani permasalahan di atas adalah dengan fortifikasi yodium pada pangan. Fortifikasi pangan dengan zat gizi mikro adalah salah satu strategi utama yang dapat digunakan untuk meningkatkan status mikronutrien pangan. Fortifikasi harus dipandang sebagai upaya untuk memperbaiki kualitas pangan selain dari perbaikan praktek-praktek pertanian yang baik (*Good Agricultural Practices*), perbaikan pengolahan dan penyimpanan pangan (*Good Manufacturing Practices*), dan memperbaiki pendidikan konsumen untuk mengadopsi praktek-praktek penyediaan pangan yang baik (Siagian, 2003).

Masalah kekurangan gizi yang selama ini terjadi pada masyarakat akan diatasi dengan adanya fortifikasi pada produk pangan yang dibuat, yang juga

disertai dengan penambahan zat besi. Karena menurut Raharjo (2004), zat besi dapat menginisiasi terjadinya peroksidasi lemak dan juga oksidasi protein. Logam Fe dapat menginduksi terjadinya peroksidasi lemak, terutama pada rantai asal lemak tidak jenuh ganda (PUFA). Lemak mengalami oksidasi ini akan menjalani reaksi lanjutan secara berantai membentuk produk radikal bebas seperti radikal alkil, radikal alkoksil, radikal peroksil, dan hidroperoksida. Peningkatan jumlah radikal ini akan mengakibatkan terjadinya dekomposisi asam lemak tidak jenuh menjadi lipid peroksida yang sangat tidak stabil. Oksidasi protein adalah modifikasi kovalen dari protein yang diinduksi baik secara langsung oleh spesies oksigen reaktif atau tidak langsung melalui reaksi dengan produk sekunder dari stres oksidatif (Shacter, 2000, didalam Astuti, 2014).

Dibalik keragaman cara untuk meningkatkan nilai gizi suatu produk pangan yang salah satunya adalah dengan cara fortifikasi, di Indonesia sendiri produk olahan pangan akhir-akhir ini mengalami perkembangan yang sangat pesat. Hal ini disebabkan oleh perubahan gaya hidup masyarakat yang ingin serba cepat sehingga produksi makanan pun mencari produk yang siap saji namun dapat mencukupi kebutuhan gizi setiap hari. Produk olahan yang banyak digemari masyarakat di Indonesia antara lain roti, biskuit, mie, dan termasuk *cookies*.

Cookies merupakan alternatif makanan selingan yang cukup dikenal dan digemari oleh masyarakat. *Cookies* dikategorikan sebagai makanan ringan karena dapat dikonsumsi setiap waktu (Departemen Perindustrian RI, 1990). *Cookies* merupakan salah satu jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak, renyah dan bila dipatahkan penampangnya tampak bertekstur kurang padat (BSN, 2011).

Cookies adalah makanan kering yang dibuat dari adonan lunak yang mengandung bahan dasar terigu, pengembang, kadar lemak tinggi, renyah dan apabila dipatahkan penampang teksturnya kurang padat. Bahan pembuat *cookies* dibagi menjadi dua menurut fungsinya yaitu bahan pembentuk struktur dan bahan pendukung kerenyahan, bahan pembentuk struktur meliputi tepung, susu skim dan putih telur sedangkan bahan pendukung kerenyahan meliputi gula, *shortening*, bahan pengembang, dan kuning telur. Telur yang ditambahkan berperan menghasilkan produk yang lebih baik, dapat memperbaiki proses creaming, pemberian flavor yang khas serta kenaikan nilai gizi (Matz, 1972, didalam Ulya, 2013).

Dalam pengolahan *cookies* hal yang harus diperhatikan adalah kerenyahannya. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan *cookies* dapat mempengaruhi kualitas akhir *cookies*, terutama tepung yang digunakan. Tepung yang biasa digunakan untuk membuat *cookies* adalah tepung terigu. Terigu memiliki komponen terbesar pati dan memiliki protein gliadin dan glutenin yang dapat membentuk gluten. Gluten yang terbentuk berfungsi untuk membentuk karakteristik *cookies* yang diinginkan.

Tepung terigu merupakan produk olahan gandum yang termasuk komoditi impor yang konsumsinya selalu meningkat dari tahun ke tahun. Kenaikan impor gandum tersebut untuk konsumsi terigu atas makanan yang berbasis tepung terigu. Hal ini terjadi karena gandum merupakan tanaman yang hanya bisa tumbuh di daerah subtropis, sehingga tidak dapat dibudidayakan di Indonesia.

Impor gandum diprediksi kembali meningkat pada tahun 2018. Tingginya permintaan gandum antara lain terus terdorong oleh besarnya kebutuhan industri makanan dan pakan ternak yang terus meningkat di dalam negeri. Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia (Aptindo) mengungkapkan impor gandum di dalam negeri hingga saat ini diakui masih cukup tinggi. United States Department of Agriculture (USDA) memperkirakan impor gandum Indonesia untuk periode Juli 2017 hingga Juni 2018 mencapai 12,5 juta ton, konsumsi gandum terbesar masih akan terserap oleh industri tepung terigu nasional sebesar 8 juta ton. Sementara sisanya, sebagian terserap untuk memenuhi kebutuhan sektor pakan ternak.

USDA memperkirakan peningkatan terjadi karena permintaan makanan yang tumbuh oleh banyaknya populasi penduduk Indonesia. Meningkatnya pendapatan masyarakat juga disertai oleh kebutuhan akan pasta, mie instan, serta kebutuhan pakan. Adapun empat negara penyuplai gandum terbesar ke Indonesia menurut catatan USDA adalah Australia, Kanada, Ukraina, dan Amerika Serikat.

Data Badan Pusat Statistik (BPS, 2018) mencatat total impor gandum Indonesia sepanjang 2016 mencapai 10,53 juta ton meningkat 42% dari tahun sebelumnya hanya 7,4 juta ton. Demikian pula nilainya juga naik 15,6% menjadi US\$ 2,4 miliar dari tahun sebelumnya US\$ 2,08 miliar.

Dibalik angka impor gandum yang tinggi dalam sektor industri pangan untuk pembuatan tepung terigu sebagai bahan dasar pembuatan produk pangan yang digemari masyarakat, ternyata tidak semua orang bisa mengonsumsi makanan yang mengandung gluten atau produk olahan tepung terigu.

Anak penderita autisme tidak bisa mencerna gluten dengan sempurna. Kombinasi asam amino yang ada di dalam gluten tidak dapat dipecah menjadi asam amino tunggal oleh sistem pencernaan anak dengan gangguan autisme, tetapi masih dalam bentuk peptida. Peptida yang tidak tercerna tersebut dapat diserap oleh usus halus yang selanjutnya masuk ke dalam peredaran darah dan diteruskan ke reseptor opioid otak. Peningkatan aktivitas opioid akan menyebabkan gangguan susunan saraf pusat dan dapat menyebabkan efek kuat pada perilaku, sama halnya dengan heroin atau morfin. Zat ini menyebabkan berbagai masalah, seperti mengantuk, tidak memiliki perhatian atau bengong, dan memiliki perilaku yang agresif (Sari, 2009).

Masalah impor gandum yang terus meningkat dan masyarakat yang tidak dapat mengonsumsi gluten atau produk olahan tepung terigu dapat ditanggulangi secara mendasar dan berkesinambungan melalui pemanfaatan sumber pangan lokal. Komoditas tanaman pangan yang dapat tumbuh dengan baik pada iklim tropis dan menghasilkan tepung sebagai pengganti tepung terigu diantaranya adalah sorgum dan umbi ganyong. Kedua jenis tepung ini berasal dari varietas tanaman yang banyak terdapat di Indonesia, yang penggunaannya belum dapat dimanfaatkan secara maksimal.

Sorgum merupakan tanaman yang termasuk family *Gramineae*, seperti padi, jagung, gandum, dan tanaman lain seperti bambu dan tebu (Kusmiadi 2011). Budidaya sorgum sudah dilakukan di beberapa daerah di Indonesia, terutama di Jawa, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Nusa Tenggara Barat (NTB) dan Nusa Tenggara Timur (NTT). Salah satu sifat khas dari sorgum adalah toleran terhadap

kekeringan dan genangan. Sorgum mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia karena mempunyai daerah adaptasi yang luas.

Potensi dan keunggulan yang dimiliki sorgum antara lain dapat ditanam pada lahan suboptimal (lahan kering, rawa, dan lahan masam) yang tersedia cukup luas di Indonesia. Dengan produktivitas yang cukup tinggi, dan kandungan protein lebih tinggi dari beras. Luas panen dan produksi sorgum di Indonesia dari tahun 2005-2011 menunjukkan peningkatan sebesar 6,5% dan 6,2%. Data terakhir yang didapatkan dari Direktorat Budidaya Serealia, Ditjen Tanaman Pangan pada tahun 2012 menyatakan bahwa luas panen sorgum di Indonesia mencapai 3.607 ha dengan produksi sorgum mencapai 7.695 ton. Sorgum mempunyai karakteristik yang lebih dekat dengan gandum sehingga berpotensi menggantikan terigu dan dapat menghasilkan gula.

Menurut Suarni (2004), sorgum mempunyai kandungan pati sekitar 80,42%, lemak 3,65%, protein 10,11%, abu 2,24%, serat kasar 2,74%. Sorgum merupakan bahan pangan alternatif yang menempati urutan kelima setelah beras, jagung, dan gandum bagi penduduk di Benua Asia dan Afrika, dan menempati urutan serealia kelima terpenting sebagai bahan pangan manusia yang dikonsumsi oleh lebih dari 500 juta orang di lebih dari 30 negara.

Sorgum merupakan komoditas sumber karbohidrat yang cukup potensial karena kandungan karbohidratnya cukup tinggi, sekitar 73 g/100 g bahan. Namun, masalah utama penggunaan biji sorgum sebagai bahan pangan maupun pakan adalah kandungan tanin yang cukup tinggi, mencapai 0,40–3,60% (Rooney dan Sullines 1977, didalam Sirappa, 2003).

Pada umumnya biji yang berwarna merah sampai coklat mengandung tanin lebih tinggi dibandingkan biji putih (Suarni, 2004). Masalah ini telah dapat diatasi dengan memperbaiki teknologi pengolahan. Kulit biji dan lapisan testa dikikis dengan menggunakan mesin penyosoh beras merek “*Satake Grain Testing Mill*” atau “*Satake Polisher Rice Machine*” yang dilengkapi dengan silinder gurinda batu dengan permukaan yang kasar (Sudaryono, 1996, didalam Sirappa, 2003).

Bahan pangan lokal selain sorgum yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengganti tepung terigu adalah umbi ganyong. Indonesia merupakan negara yang sangat kaya dengan keragaman plasma nutfah termasuk umbi-umbian. Lebih dari 30 jenis umbi-umbian yang biasa ditanam dan dikonsumsi rakyat Indonesia diantaranya adalah umbi ganyong. Pengembangan tepung ganyong memiliki nilai strategis sebagai pangan alternatif dalam rangka diversifikasi pangan berbasis sumber daya lokal. Hal ini nantinya dapat memperkuat ketahanan pangan di Indonesia dan meningkatkan pertumbuhan ekonomi di Indonesia.

Tanaman ganyong dibudidayakan secara teratur di daerah Purworejo, Klaten, D.I.Yogyakarta, dan Wonosobo (Jawa Tengah) dan Jawa Barat meliputi daerah Bandung, Garut, Karawang, Lebak, Subang, Ciamis, Cianjur, Majalengka, dan Sumedang (Rukmana, 2000).

Saat ini sentra penanaman ganyong terbesar di Jawa Barat adalah Ciamis, yang tersebar di setiap kecamatan di Kabupaten Ciamis. Pelaksanaan pengembangan ganyong terus berkembang seiring dengan permintaan tepung ganyong yang terus meningkat. Tahun 2002 dibuat lahan di Desa Sindanglaya seluas 0,5 ha, kemudian

pada tahun 2003 berkembang menjadi 5 ha dan perkembangan terakhir sampai saat ini menjadi seluas 178 ha dengan rata-rata produksi 25 ton/ha (Sutrisno, 2016).

Ganyong cukup berpotensi sebagai sumber hidrat arang. Persatuan Ahli Gizi Indonesia didalam (Wiharto, 2017), menyebutkan bahwa kandungan gizi ganyong tiap 100 g secara lengkap terdiri dari air 79,9 g; energi 77 kkal; protein 0,6 g; lemak 0,2 g; karbohidrat 18,4 g; serat 0,8 g; abu 0,9 g; kalsium 15 mg; fosfor 67 mg; besi 1,0 mg; vitamin C 9 mg; dan tiamin 0,10. Tepung ganyong memiliki kelebihan dibandingkan tepung terigu, yaitu berserat tinggi dan tidak mengandung gluten. Masyarakat yang mengalami gangguan pencernaan atau sensitive terhadap protein (gluten), tetap dapat mengkonsumsinya. Ganyong merupakan tanaman yang berpotensi mengandung karbohidrat dalam bentuk gula kompleks seperti serat dan kemungkinan juga zat-zat metabolik sekunder yang diperlukan untuk kesehatan seperti alkaloid, flavonoid, steroid dan fenolik (Noriko dan Pambudi, 2014).

Bahan tambahan pangan yang dapat menunjang kualitas dari produk *cookies* yang akan dihasilkan adalah *Gliserol Monostearat* (GMS). Penambahan GMS pada pembuatan *cookies* juga dapat memperbaiki kualitas karena meningkatkan kerenyahan dan meningkatkan kelembutan *cookies* (Sindhuja *et al*, 2005).

Gliserol Monostearat (GMS) adalah surfaktan non-ionik yang banyak digunakan oleh industri *stabilizer* dan *emulsifier*. Nama IUPAC bagi senyawa ini adalah 2,4-dihidroksipropil oktadekanoat dan dikenal dengan nama lain gliserin monostearat atau monostearin. Senyawa ini secara alami terdapat dalam tubuh manusia dan produk berlemak. Salah satu bahan baku pembuatan GMS adalah asam

lemak yang berasal dari minyak sawit. Surfaktan non-ionik adalah suatu zat amfifil yang molekulnya terdiri dari 2 bagian, hidrofil dan lipofil.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian di atas, maka dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Apakah perbandingan tepung sorgum dengan tepung umbi ganyong berpengaruh terhadap mutu *cookies* non gluten fortifikasi?
2. Apakah konsentrasi GMS berpengaruh terhadap mutu *cookies* non gluten fortifikasi?
3. Apakah interaksi antara perbandingan tepung sorgum dengan tepung umbi ganyong dan konsentrasi GMS berpengaruh terhadap mutu *cookies* non gluten fortifikasi?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung sorgum dan tepung umbi ganyong dengan konsentrasi GMS dan fortifikasi zat besi serta yodium terhadap mutu *cookies* yang dihasilkan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui adanya pengaruh dari tepung sorgum dengan tepung umbi ganyong dan penambahan GMS sehingga diperoleh mutu *cookies* non gluten yang baik dan dapat diterima oleh masyarakat berdasarkan rasa, warna, dan rasa juga terhadap kadar serat yang baik untuk kesehatan pencernaan. Sehingga dapat membuat masyarakat lebih tertarik terhadap produk pangan lokal dengan nilai gizi yang tinggi dan meningkatkan pemanfaatan sumber pangan yang ada di Indonesia.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memanfaatkan dan meningkatkan produktivitas pangan lokal sebagai diversifikasi pangan yang berbasis pangan fungsional
2. Mengenalkan bahan alternatif lain dalam pembuatan *cookies* non gluten yang memiliki sumber karbohidrat dan protein yang tinggi
3. Mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap konsumsi gandum
4. Meningkatkan nilai guna sorgum dan umbi ganyong
5. Memberikan informasi mengenai fortifikasi zat besi dan yodium dalam pembuatan *cookies* non gluten

1.5. Kerangka Pemikiran

Menurut Diah (2013), *cookies* merupakan makanan kecil yang cukup digemari masyarakat karena cita rasanya yang manis, gurih, seimbang dan tahan lama yang terbuat dari bahan dasar tepung terigu, gula halus, margarin, dan kuning telur yang dicampur, dicetak, ditata di atas loyang kemudian dipanggang menggunakan oven.

Pengembangan olahan *cookies* modifikasi tanpa tepung terigu sudah beragam saat ini, diantaranya modifikasi dengan menggunakan tepung MOCAF, tepung ubi, dsb (Alvionita, 2013).

Penelitian sejenis sudah pernah dilakukan oleh Lufiria (2012), yaitu pengujian kadar protein, zat besi, dan mutu organoleptik kue kering berbahan dasar tepung terigu dan tepung beras dengan substitusi tepung sorgum. Penelitian ini menggunakan variasi substitusi tepung sorgum sebesar 0%, 30%, 60%, dan 100%.

Kadar protein dari kue kering yang terbuat dari tepung terigu dan disubstitusi dengan tepung sorgum berkisar antara 7,22%- 5,87% dan kadar zat besi berkisar antara 39,20% - 43,76%. Berdasarkan kadar protein, kadar zat besi, dan mutu organoleptik, kue kering terbaik adalah kue kering berbahan dasar tepung terigu dengan substitusi tepung sorgum 60%. Saran yang diberikan yaitu menambahkan perasa seperti esens vanila, cokelat, sehingga dapat meningkatkan mutu organoleptik kue kering.

Menurut Rohajati (2010), yang meneliti mengenai studi tentang pemrosesan tepung sorgum terfosforilasi dan aplikasinya pada berbagai adonan pastri dapat diambil kesimpulan bahwa daya cerna tepung sorgum berkisar antara 38% - 52,79%, lebih rendah daripada daya cerna tepung terigu. Tepung sorgum terfosforilasi yang sesuai untuk produk *cookies* adalah tepung sorgum terfosforilasi yang mempunyai sifat fungsional penyerapan air dan daya pengembangan yang tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah yaitu pada konsentrasi STPP (Sodium Tripolifosfat) sebesar 0,15%. Berdasarkan penelitian ini *cookies* yang terbuat dari tepung terigu memiliki tekstur yang lebih keras daripada *cookies* yang terbuat dari tepung sorgum terfosforilasi, warna dari *cookies* yang terbuat dari tepung sorgum terfosforilasi juga lebih cerah dari *cookies* yang terbuat dari tepung terigu.

Menurut Adebawale (2012), yang meneliti tentang sifat fungsional dan potensi pembuatan biskuit dari gabungan tepung sorgum dan tepung terigu dapat diambil kesimpulan bahwa gabungan tepung terigu dan tepung sorgum 90:10% memiliki hasil terbaik, dilihat dari parameter protein, abu, serat, dan gula. Berdasarkan penelitian terdapat perbedaan signifikan pada uji proksimat pada

sampel biskuit, meskipun tidak ada perbedaan signifikan yang ditemukan pada parameter fisik pada sampel biskuit gabungan tepung terigu dan sorgum.

Suarni (2012), menyatakan bahwa kelebihan sorgum sebagai bahan pangan, pakan, dan industri adalah kaya akan komponen pangan fungsional. Beragamnya antioksidan, unsur mineral terutama Fe, serat, oligosakarida, dan β -glukan termasuk komponen karbohidrat nonstarch polysakarida (NSP) yang terkandung dalam biji sorgum menjadikannya potensial sebagai sumber pangan fungsional.

Menurut Suarni (2004), sorgum mempunyai kandungan nutrisi dasar yang tidak kalah penting dibandingkan dengan serealia lainnya, dan mengandung unsur pangan fungsional. Biji sorgum mengandung karbohidrat 73%, lemak 3,5%, dan protein 10%, bergantung pada varietas dan lahan pertanaman.

Menurut Suarni (2004), penelitian pembuatan kue kering substitusi tepung sorgum dan terigu telah dilakukan dengan menggunakan varietas *Isiap Dorado* dan terigu berprotein 9-10%. Untuk membuat kue kering masih diperlukan tepung maizena sebagai bahan tambahan untuk perekat dan meningkatkan nilai kerenyahan. Nilai tambah kandungan nutrisi kue kering hasil substitusi terigu dengan tepung sorgum adalah meningkatnya kandungan mineral Fe, Ca dan P. Kekurangan terigu dibanding tepung serealia lainnya adalah rendahnya kandungan Ca, P dan terutama Fe.

Berdasarkan hasil penelitian Suarni dan Patong (2002), kemampuan tepung sorgum mensubstitusi terigu bergantung pada produk yang diinginkan. Pada produk *cookies*, tingkat substitusi tepung sorgum berkisar antara 70-80%, cake 40-45%, mie 20-25%, dan roti 15-20%. Khusus untuk kue brownies, tepung sorgum dapat

mengganti terigu hingga 80-95% dengan tingkat penerimaan panelis lebih baik daripada olahan dari terigu 100%, bahkan mempunyai nilai tambah karena tanin yang tersisa dalam tepung sorgum tetap berada dalam produk sebagai antioksidan dan berpengaruh positif terhadap daya simpan. Dalam hal ini, tanin tidak berpengaruh terhadap produk olahan karena brownies identik dengan cokelat pekat. Selain menunjang diversifikasi pangan, penyedia makanan sehat, dan disenangi konsumen, sorgum perlu dipromosikan lebih luas sebagai pangan bergengsi.

Menurut Suarni (2004), tepung sorgum dapat digunakan sebagai bahan substitusi terigu dalam pembuatan kue kering hingga taraf 50-80%. Substitusi perlu diikuti penambahan tepung maizena sebagai bahan perekat dan bahan tambahan kue untuk menekan rasa sepat yang dihasilkan oleh tepung sorgum.

Berdasarkan hasil penelitian Suarni (2004), mengenai pemanfaatan tepung sorgum untuk produk olahan menyatakan bahwa hasil organoleptik terhadap produk *cookies* yang dilakukan oleh 15 orang panelis substitusi tepung sorgum terhadap terigu sebanyak 70-80% dapat diterima secara organoleptik karena sudah menghasilkan *cookies* dengan karakteristik yang baik.

Menurut hasil penelitian Wiharto, dkk (2011), menunjukkan bahwa *cookies* yang paling disukai panelis dibuat dari substitusi tepung ganyong 25%. *Cookies* dengan perendaman Na bisulfit 0,2% memiliki kadar protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan *cookies* menggunakan perlakuan blanching uap atau tanpa perlakuan pendahuluan. Hasil analisis menunjukkan bahwa *cookies* tersebut mempunyai kadar air 3,6953%; kadar abu 1,2972%; kadar gula total 20,9976%; kadar protein 6,1809%; dan volume pengembangan 0,7985%.

Menurut hasil penelitian Slamet (2010), menunjukkan bahwa tepung ganyong dengan perlakuan blanching dan perendaman dalam larutan natrium bisulfit menghasilkan kapasitas penyerapan air yang tidak beda nyata. Tepung ganyong yang dihasilkan tanpa perlakuan kapasitas penyerapan airnya paling rendah. Hal tersebut diduga bahwa perlakuan pendahuluan akan mempengaruhi struktur pati, sehingga kapasitas penyerapan airnya lebih tinggi (Cai, 1999, didalam Slamet, 2010).

Berdasarkan hasil penelitian Hayuningsih (2013), bahwa semakin tinggi porsi tepung ganyong yang ditambahkan terhadap terigu maka *swelling power* akan semakin rendah. *Swelling power* tertinggi adalah campuran tepung ganyong dan tepung terigu 0:100 (610%), sedangkan *swelling power* yang terendah adalah 100:0 (313%). Daya pembengkakan pati (*swelling power*) dipengaruhi oleh faktor-faktor antara lain perbandingan amilosa-amilopektin, panjang rantai dan distribusi berat molekul.

Beberapa faktor yang mempengaruhi volume pengembangan *cookies* yaitu suhu, pengadukan, konsentrasi bahan baku dan kadar air bahan baku. Hal yang menyebabkan semakin mengembangnya volume *cookies* ganyong adalah dikarenakan kadar air tepung ganyong yang cukup besar sekitar 14% (Susanto dan Saneto, 1994, didalam Wiharto, 2011).

Berdasarkan hasil penelitian Riskiani (2013), didapatkan kesimpulan tingkat kesukaan panelis dan banyaknya penambahan tepung kacang merah, proporsi yang tepat dalam proses pembuatan biskuit adalah formula F3 (40% tepung ganyong : 40% tepung kacang merah). Biskuit dengan formula 40% tepung

ganyong : 40% tepung kacang merah memiliki sifat fisik rasio pengembangan (6,351%) dan tingkat kekerasan (18,25 N) yang lebih rendah dibandingkan biskuit tepung terigu. Biskuit tepung ganyong memiliki warna yang lebih gelap dibandingkan biskuit tepung terigu. Biskuit tepung ganyong memiliki kadar air 3,56% (wb), kadar abu 3,631% (db), dan asam lemak bebas 0,78% (wb) yang lebih tinggi dibandingkan biskuit tepung terigu.

Namun, kandungan lemak, protein, dan karbohidratnya tidak berbeda nyata dengan biskuit tepung terigu. Biskuit 40% tepung ganyong : 40% tepung kacang merah memiliki jumlah energi total sebesar 449,63 kkal lebih rendah dibandingkan biskuit tepung terigu sebesar 464,13 kkal. Dilihat dari kandungan kimia (kadar air, kadar protein, dan kadar asam lemak bebas) yang terkandung dalam biskuit 40% tepung ganyong : 40% tepung kacang merah masih memenuhi syarat SNI Biskuit No. 2973 Tahun 2011.

Gustiar (2009), menjelaskan daya cerna *cookies* Pati Garut Termodifikasi (PGT) lebih rendah, yaitu sebesar 7.27% dibandingkan dengan daya cerna *cookies* terigu, yaitu sebesar 15.53%. Perubahan bahan baku, yaitu terigu yang diganti dengan Pati Garut Termodifikasi (PGT) dalam pembuatan *cookies* berpengaruh nyata terhadap kesukaan panelis. Hasil uji organoleptik, menunjukkan bahwa *cookies* Pati Garut Termodifikasi (PGT) tidak disukai pada atribut warna dan tekstur sehingga berpengaruh pada penerimaan *cookies* Pati Garut Termodifikasi (PGT).

Produk yang ditambah gliserol monostearat memiliki kapasitas penyerapan air lebih tinggi dibandingkan produk tanpa *gliserol monostearat*. Hal ini disebabkan

gliserol monostearat dapat menghalangi penggabungan molekul-molekul pati dengan protein sehingga gugus OH bebas pada *gliserol monostearat* yang berikatan jumlahnya relatif banyak (Mudjisihono, 1993, didalam Winarti, 2010).

Penambahan GMS pada pembuatan *cookies* juga dapat memperbaiki kualitas karena meningkatkan kerenyahan dan meningkatkan kelembutan *cookies* karena emulsifier berperan dalam meningkatkan pengembangan *cookies* dengan susunan yang kompleks dan karena adanya amilosa sehingga dapat memperlambat proses gelatinisasi. Penambahan GMS sebanyak 0,5% dapat meningkatkan daya penerimaan organoleptik pada *cookies* (Sindhuja *et al.* 2005).

Menurut (Hasenhueled, 1999, didalam Lestari, 2011), pada pembuatan roti dengan substitusi tepung selain tepung terigu perlu penambahan *surfactant* seperti gliserol monostearat (GMS) sehingga dapat meningkatkan kualitas roti tersebut. Hasil penelitian (Suparti, 1992, didalam Lestari, 2011), menunjukkan bahwa penggunaan GMS 1% pada pembuatan roti dari campuran tepung jagung dan tepung sorgum, dapat meningkatkan volume pengembangan roti. Gliserol monostearat dapat digunakan sebagai bahan pengembang dengan konsentrasi 1-3%.

Hal tersebut juga ditunjang oleh hasil penelitian (Mudjisihono, 1993, didalam Lestari, 2011), GMS dengan konsentrasi 1% ternyata dapat meningkatkan volume pengembangan roti per satuan massa lebih dari 100%. Hasil penelitian (Hidayat, 2006, didalam Lestari, 2011), menunjukkan bahwa penggunaan GMS 4% pada pembuatan roti dengan substitusi tepung tapioka 10% dapat meningkatkan volume pengembangan roti yang sempurna. Penambahan 0,05-1,00% GMS akan mengurangi kekakuan adonan selama proses pencampuran, melembutkan adonan,

meningkatkan kemampuan adonan dalam memerangkap udara, dan meningkatkan kualitas roti (Hardoko, 2010).

Cara penambahan garam iodium atau fortifikan lain dalam masakan sangat bervariasi. Menurut Cahyadi (2006), bahwa dari ketiga cara pemberian garam iodium yaitu pemberian sebelum pemasakan, saat pemasakan, dan saat siap saji. Penurunan iodat yang paling kecil adalah penambahan saat siap saji. Hal ini karena proses pemasakan yang dapat menyebabkan penguapan dan menurunkan kadar iodium.

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan di atas, maka dapat diambil hipotesis sebagai berikut :

1. Diduga bahwa adanya pengaruh substitusi tepung sorgum dengan tepung umbi ganyong terhadap mutu *cookies* non gluten fortifikasi
2. Diduga bahwa adanya pengaruh penambahan GMS terhadap mutu *cookies* non gluten fortifikasi
3. Diduga bahwa adanya interaksi antara tepung sorgum dengan tepung umbi ganyong dan penambahan GMS terhadap mutu *cookies* non gluten fortifikasi

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Penelitian, Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Jl. Dr. Setiabudi No. 193 yang akan dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebowale, A.A., Adegoke, M.T., Sanni, S.A., Adegunwa, M.O. dan Fetuga, G.O. 2012. **Functional properties and biscuit making potentials of sorghum-wheat flour composite**. American Journal of Food Technology 7: 372-379.
- Alvionita, Vernanda., dkk. 2013. **Pembuatan Cookies Bebas Gluten Berbahan Tepung Mocaf dan Tepung Beras Pecah Kulit Dengan Tambahan Sari Kurma**. Universitas Esa Unggul, Jakarta.
- Astuti, Rahayu., dkk. 2014. **Komposisi Zat Gizi Tempe Yang Difortifikasi Zat Besi dan Vitamin A Pada Tempe Mentah dan Matang**. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. **Biskuit**. 2973 : 2011. Departemen Perindustrian, Jakarta.
- Cahyadi, Wisnu. 2006. **Analisa dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan**. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.
- Delima, Diah. 2013. **Pengaruh Substitusi Tepung Biji Ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap Kualitas Cookies**. Food Science and Culinary Education Journal. Universitas Negri Semarang.
- Departemen Perindustrian RI. 1990. **Crackers dan Cookies**. Jakarta.
- Gustiar, Haris. 2009. **Sifat Fisiko-Kimia dan Indeks Glikemik Produk Cookies Berbahan Baku Pati Garut (*Maranta arundinacea L.*) Termodifikasi**. Institut Pertanian Bogor.
- Hardoko., Hendarto, Liana., dan Siregar, Tagor M. 2010. **Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas L Poir*) Sebagai Pengganti Sebagian Tepung Terigu dan Sumber Antioksidan Pada Roti Tawar**. IPB, Bogor.
- Hayuningsih, Listiyani. 2013. **Daya Pembengkakan (*Swelling Power*) Campuran Tepung Ganyong (*Canna edulis Ker*) dan Tepung Terigu terhadap Tingkat Pengembangan dan Daya Terima Roti Tawar**. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kartika dan Bambang. 1987. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. UGM, Yogyakarta.
- Kusmiadi. 2011. **Sorgum**. <http://riwankusmiadi.ubb.ac.id>. Diakses: 15 April 2018.

- Lestari, Roseria Anggiarini. 2011. **Efektifitas Gliserol Monostearat (GMS) Terhadap Mutu Donat Labu Kuning**. Universitas Pembangunan Nasional Jawa Timur.
- Makmoer, H. 2006. **Roti Manis&Donat**. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama.
- Noriko, Nita., dan Pambudi, Arief. 2014. **Diversifikasi Pangan Sumber Karbohidrat *Canna edulis Ker* (Ganyong)**. Fakultas Sains, Universitas Al-Azhar Indonesia.
- Raharjo, B. 2003. **Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Anemia pada Pekerja Perempuan di Desa Jetis Kecamatan Sukoharjo Kabupaten Sukoharjo**. Thesis Universitas Diponegoro.
- Riskiani, Dani., Ishartani, Dwi., dan Rachawanti, Dian. 2013. **Pemanfaatan Tepung Umbi Ganyong (*Canna edulis Ker*) Sebagai Pengganti Tepung Terigu Dalam Pembuatan Biskuit Tinggi Energi Protein Dengan Penambahan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*)**. Universitas Sebelas Maret.
- Rohajati, U. 2010. **Studi Tentang Pemrosesan Tepung Sorgum Terfosforilasi dan Aplikasinya pada Berbagai Adonan Pastry**. Jurnal Teknologi dan Kejuruan, Vol.33, No.1.
- Rukmana, R. 2000. **Ganyong Budidaya dan Pasca Panen**. Yogyakarta: Kanisius.
- Sari, I. D. 2009. **Nutrisi pada Pasien Autis**. Cermin Dunia Kedokteran, 89 – 93.
- Sarofa, Ulya., Mulyani, Tri., dan Wibowo, Yudda A. 2013. **Pembuatan Cookies Berserat Tinggi Dengan Memanfaatkan Tepung Ampas Mangrove**. Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Pembangunan Nasional.
- Siagian A. 2003. **Pendekatan Fortifikasi Pangan untuk Mengatasi Masalah Kekurangan Zat Gizi Mikro**. USU digital library: Sumatra Utara.
- Sindhuja A, Sudha ML, Rahim M. 2005. **Effect of incorporation of amaranth flour on the quality of cookies**. Eur Food Res Technol 221: 597–601.
- Sirappa, M.P. 2003. **Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia Sebagai Komoditas Alternatif untuk Pangan, Pakan, dan Industri**. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan, Makassar.
- Slamet, Agus. 2010. **Pengaruh Perlakuan Pendahuluan pada Pembuatan Tepung Ganyong (*Canna edulis*) Terhadap Sifat Fisik dan Amilografi Tepung yang Dihasilkan**. Agrotek Vol 4, No. 2 : 100-103.

- Suarni, dan R. Patong. 2002. **Tepung Sorgum Sebagai Bahan Substitusi Terigu**. Jurnal Penelitian Pertanian 21(1):43-47.
- Suarni. 2004. **Pemanfaatan Tepung Sorgum Untuk Produk Olahan**. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian 23 (4):145-151.
- Suarni. 2012. **Potensi Sorgum sebagai Bahan Pangan Fungsional**. Iptek Tanaman Pangan Vol.7 No.1.
- Sukarsa, E. 2010. **Tanaman Ganyong**. Widyaiswara BBPP, Lembang.
- Suprijadi. 2012. **Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Tepung Sorgum (Sorghum bicolor L) Rendah Tanin**. Skripsi: Institut Pertanian Bogor.
- Wiharto, Indriastuti., Kurniawati, Linda., dan Karyantina, Merkuria. 2016. **Karakteristik Cookies Dengan Substitusi Tepung Ganyong (*Canna edulis Ker*) Dengan Berbagai Perlakuan Pendahuluan**. Universitas Slamet Riyadi.
- Winarti, S. 2010. **Makanan fungsional**. Yogyakarta.

