

**KUALITAS KUE NASTAR DENGAN KOMBINASI TEPUNG SORGUM
PUTIH (*Sorghum bicolor* L.) DAN TEPUNG KACANG MERAH
(*Phaseolus vulgaris* L.)**

SKRIPSI

Disusun oleh:

Onintia Maharani Putri

NPM : 150801649



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2020**

**KUALITAS KUE NASTAR DENGAN KOMBINASI TEPUNG SORGUM
PUTIH (*Sorghum bicolor* L.) DAN TEPUNG KACANG MERAH
(*Phaseolus vulgaris* L.)**

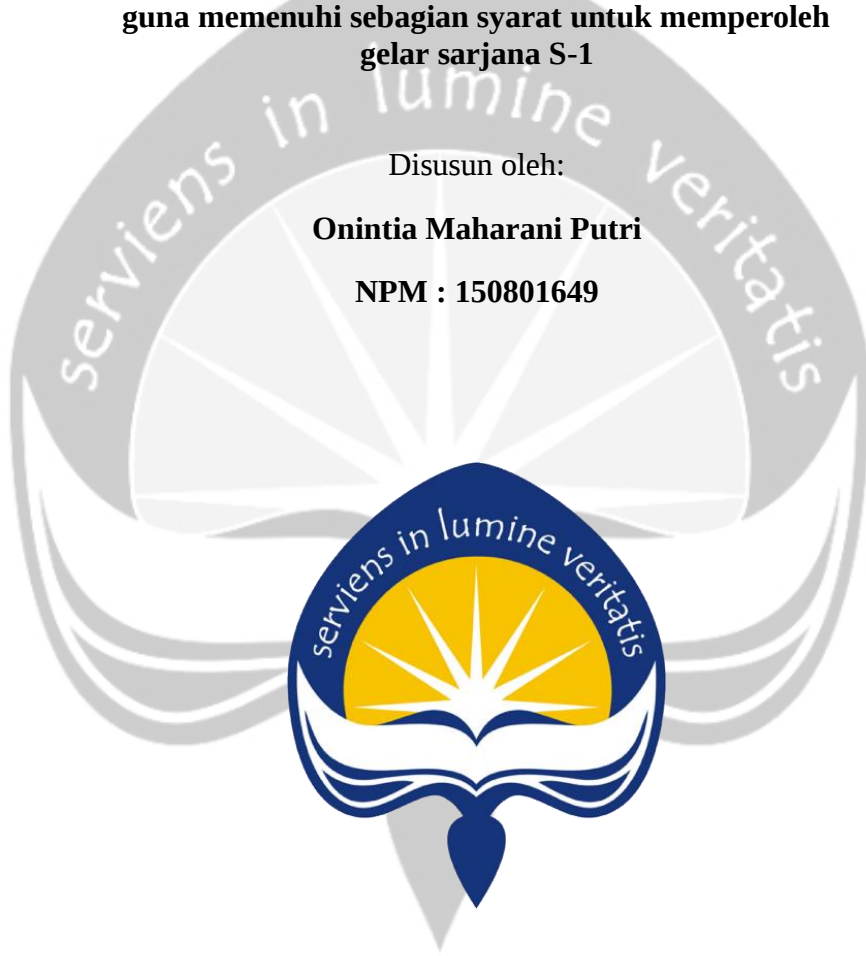
SKRIPSI

**Diajukan kepada Program Studi Biologi
Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta
guna memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh
gelar sarjana S-1**

Disusun oleh:

Onintia Maharani Putri

NPM : 150801649



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2020**

PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan Judul

**KUALITAS KUE NASTAR DENGAN KOMBINASI TEPUNG SORGUM
PUTIH (*Sorghum bicolor* L.) DAN TEPUNG KACANG MERAH
(*Phaseolus vulgaris* L.)**

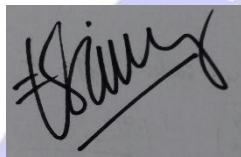
yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Onintia Maharani Putri
NPM: 150801649

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada hari Selasa, 16 Juni 2020
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

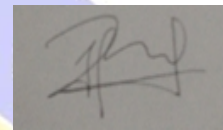
SUSUNAN TIM PENGUJI

Dosen Pembimbing Utama,



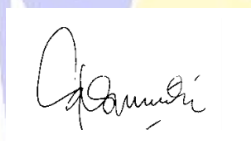
(Drs. F. Sinung Pranata, MP.)

Anggota Tim Penguji,



(Dr. rer. nat. Y. Reni Swasti, S.TP., MP.)

Dosen Pembimbing Pendamping,



(L. M. Ekawati Purwijantiningsih, S.Si., M.Si.)

Yogyakarta, 30 Juli 2020
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI

Dekan,



Dr. Dra. Exsyupransia Mursyanti, M.Si.

HALAMAN PERSEMBAHAN

UNTUK KEDUA ORANG TUAKU..

Di dalam doamu kau sebut namaku
Di dalam harapmu kau sebut namaku
Di dalam segala hal namaku di hatimu
Tak dapat Kubalas cintamu, ayahku
Takkan kulupakan nasihatmu, ibu

Trima kasih atas kasih sayangmu
Pengorbananmu hanya semata untuk
Kebahagiaan dan masa depanku

Hanya satu pintaku
Biarlah mereka selalu dalam naungan
kasihMu dan perlindunganMu

Madiun, 3 September 1996



*Karena masa depan sungguh
ada, dan harapanmu tidak
akan hilang*

Amsal 23 : 18

*Aku akan menyertai,
meneguhkan, dan menolong
engkau dengan tangan kananKu
yang membawa kemenangan*

Yesaya 41 : 10



PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Onintia Maharani Putri

NPM : 150801649

Judul Skripsi : Kualitas Kue Nastar dengan Kombinasi Tepung Sorgum
(*Sorghum bicolor* L.) dan Tepung Kacang Merah
(*Phaseolus vulgaris* L.)

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul tersebut diatas adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan saya susun dengan sejujurnya berdasarkan norma akademik dan bukan merupakan hasil plagiat. Adapun semua kutipan di dalam skripsi ini telah saya sertakan nama penulisnya dan telah saya cantumkan ke dalam Daftar Pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila ternyata di kemudian hari ternyata terbukti melanggar pernyataan tersebut, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku (dicabut predikat kelulusan dan gelar kesarjanaan saya).

Yogyakarta, 30 Juli 2020

Yang menyatakan,



Onintia Maharani Putri
150801649

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kualitas Kue Nastar dengan Kombinasi Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.)” dengan baik dan lancar. Naskah ini disusun sebagai syarat tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si), Program Studi Biologi, Fakultas Teknobiologi.

Penelitian dan penulisan naskah ini dapat berjalan dengan lancar dan diselesaikan tepat waktu karena adanya bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin memberikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. E. Mursyanti, M.Si., selaku dekan Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan Kerja Praktik.
2. Bapak F. Sinung Pranata, MP., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah membimbing dan memberikan arahan penulis dalam mulai dari menyusun proposal, penelitian, sampai penyusunan naskah skripsi.
3. Ibu L. M. Ekawati Purwijantiningsih, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan memberikan arahan penulis dalam mulai dari menyusun proposal, penelitian, sampai penyusunan naskah skripsi.
4. Ibu Dr. rer. nat. Y. Reni Swasti, S.TP., MP., selaku Dosen Penguji yang telah membimbing dan memberikan arahan penulis dalam proses revisi naskah skripsi.

5. Kedua orang tua (Bapak Toni Nahtono dan Ibu Santi Rahyuni) serta Juan Tito yang telah menjadi penyemangat, mendukung, dan selalu mendoakan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
6. Rigan Tri Mardiantoro, S. Pd. yang telah menjadi penyemangat, mendukung, dan mendoakan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
7. Mas Wisnu serta seluruh staf Tata Usaha Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu penulis selama penelitian dan mengurus segala bentuk administrasi.
8. Devi Aprilina dan Agatha Yekti, sahabat sejak SMA yang tidak pernah lelah memberikan semangat dan menghibur penulis selama ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan pelaksanaan dan penyusunan naskah skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
INTISARI	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang	1
B. Keaslian Penelitian	4
C. Permasalahan Penelitian	5
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Deskripsi dan Kandungan Sorgum	6
B. Deskripsi dan Kandungan Kacang Merah	7
C. Deskripsi Serat Pangan	9
D. Definisi dan Syarat Mutu Kue Kering	10
E. Hipotesis	13

	Halaman
III. METODE PENELITIAN	13
A. Tempat dan Waktu Penelitian	13
B. Alat dan Bahan	13
C. Rancangan Percobaan	14
D. Cara Kerja	14
1. Pembuatan Tepung Sorgum	14
2. Pembuatan Tepung Kacang Merah	15
3. Uji Kimia Bahan Awal	15
a. Analisis Kadar Abu	15
b. Analisis Kadar Air	16
c. Analisis Kadar Protein	16
d. Analisis Kadar Lemak	17
e. Analisis Kadar Karbohidrat	18
f. Analisis Kadar Serat Kasar	18
g. Analisis Kadar Serat Larut	19
4. Pembuatan Kue Nastar	20
5. Uji Kimia Kue Nastar	21
a. Analisis Kadar Abu	21
b. Analisis Kadar Air	22
c. Analisis Kadar Protein	22
d. Analisis Kadar Lemak	22
e. Analisis Kadar Karbohidrat	23

	Halaman
f. Analisis Kadar Serat Kasar	24
g. Analisis Kadar Serat Larut	24
6. Uji Fisik Kue Nastar	24
a. Analisis Tekstur	24
b. Analisis Warna	24
7. Uji Mikrobiologi	25
a. Perhitungan Angka Lempeng Total	25
b. Perhitungan Angka Kapang Khamir	26
8. Uji Organoleptik.....	27
9. Analisis Data	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
A. Kualitas Kimia Bahan Awal.....	28
1. Analisis Kadar Air	29
2. Analisis Kadar Abu.....	31
3. Analisis Kadar Protein	32
4. Analisis Kadar Lemak.....	32
5. Analisis Kadar Karbohidrat.....	33
6. Analisis Kadar Serat Kasar.....	34
7. Analisis Kadar Serat Larut	35
B. Kualitas Kimia Kue Nastar	35
1. Analisis Kadar Air	35
2. Analisis Kadar Abu.....	37

	Halaman
3. Analisis Kadar Protein	39
4. Analisis Kadar Lemak.....	42
5. Analisis Kadar Karbohidrat.....	44
6. Analisis Kadar Serat Kasar.....	46
7. Analisis Kadar Serat Larut	48
C. Uji Fisik Kue Nastar	50
1. Analisis Warna	50
2. Analisis Tekstur	52
D. Uji Mikrobiologi Kue Nastar	54
1. Angka Lempeng Total	54
2. Angka Kapang Khamir	56
E. Uji Organoleptik Kue Nastar.....	58
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	65
A. SIMPULAN	65
B. SARAN	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan Gizi Sorgum	7
Tabel 2. Kandungan Gizi Kacang Merah Kering	8
Tabel 3. Syarat Mutu Kue Kering.....	13
Tabel 4. Rancangan Percobaan Kue Nastar	15
Tabel 5. Komposisi Formulasi Kue Nastar	22
Tabel 6. Hasil Pengujian Kimia Tepung Sorgum.....	29
Tabel 7. Hasil Pengujian Kimia Tepung Kacang Merah	29
Tabel 8. Hasil Pengujian Kadar Air Kue Nastar	36
Tabel 9. Hasil Pengujian Kadar Abu Kue Nastar	37
Tabel 10. Hasil Pengujian Kadar Protein Kue Nastar	39
Tabel 11. Hasil Pengujian Kadar Lemak Kue Nastar	42
Tabel 12. Hasil Pengujian Kadar Karbohidrat Kue Nastar	44
Tabel 13. Hasil Pengujian Kadar Serat Kasar Kue Nastar	47
Tabel 14. Hasil Pengujian Kadar Serat Larut Kue Nastar	49
Tabel 15. Hasil Analisis Warna Kue Nastar	50
Tabel 16. Hasil Analisis Tekstur Kue Nastar	52
Tabel 17. Hasil Angka Lempeng Total Kue Nastar	54
Tabel 18. Hasil Angka Kapang Khamir Kue Nastar	57
Tabel 19. Hasil Uji Organoleptik Kue Nastar	58
Tabel 20. Data Deskriptif Kadar Air Kue Nastar.	73
Tabel 21. Data Deskriptif Kadar Abu Kue Nastar.....	73
Tabel 22. Data Deskriptif Kadar Lemak Kue Nastar.....	73

	Halaman
Tabel 23. Data Deskriptif Kadar Karbohidrat Kue Nastar.....	73
Tabel 24. Data Deskriptif Kadar Protein Kue Nastar	74
Tabel 25. Data Deskriptif Kadar Serat Kasar Kue Nastar	74
Tabel 26. Data Deskriptif Kadar Serat Larut Kue Nastar	74
Tabel 27. Data Deskriptif Kekerasan/ <i>Hardness</i> Kue Nastar.....	74
Tabel 28. Data Deskriptif Angka Lempeng Total Kue Nastar.....	75
Tabel 29. Data Deskriptif Angka Kapang Khamir Kue Nastar.....	75
Tabel 30. Hasil Analisis Anova Kadar Air Kue Nastar	76
Tabel 31. Hasil Analisis Duncan Kadar Air Kue Nastar	76
Tabel 32. Hasil Analisis Anova Kadar Abu Kue Nastar.....	76
Tabel 33. Hasil Analisis Duncan Kadar Abu Kue Nastar.....	76
Tabel 34. Hasil Analisis Anova Kadar Lemak Kue Nastar.....	76
Tabel 35. Hasil Analisis Duncan Kadar Lemak Kue Nastar.....	77
Tabel 36. Hasil Analisis Anova Kadar Protein Kue Nastar	77
Tabel 37. Hasil Analisis Duncan Kadar Protein Kue Nastar	77
Tabel 38. Hasil Analisis Anova Kadar Karbohidrat Kue Nastar.....	77
Tabel 39. Hasil Analisis Duncan Kadar Karbohidrat Kue Nastar.....	77
Tabel 40. Hasil Analisis Anova Kadar Serat Kasar Kue Nastar	78
Tabel 41. Hasil Analisis Duncan Kadar Sarat Kasar Kue Nastar.....	78
Tabel 42. Hasil Analisis Anova Kadar Serat Larut Kue Nastar	78
Tabel 43. Hasil Analisis Duncan Kadar Serat Larut Kue Nastar	78
Tabel 44. Hasil Analisis Anova Kekerasan/ <i>Hardness</i> Kue Nastar	78

Tabel 45. Hasil Analisis Duncan Kekerasan/ <i>Hardness</i> Kue Nastar	79
Tabel 46. Hasil Analisis Anova Angka Lempeng Total Kue Nastar	79
Tabel 47. Hasil Analisis Duncan Angka Lempeng Total Kue Nastar	79
Tabel 48. Hasil Analisis Anova Angka Kapang Khamir Kue Nastar	79
Tabel 49. Hasil Penilaian Organoleptik Kue Nastar	82



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kadar Air Kue Nastar	37
Gambar 2. Kadar Abu Kue Nastar.....	39
Gambar 3. Kadar Protein Kue Nastar	41
Gambar 4. Kadar Lemak Kue Nastar.....	44
Gambar 5. Kadar Karbohidrat Kue Nastar.....	46
Gambar 6. Kadar Serat Kasar Kue Nastar	48
Gambar 7. Kadar Serat Larut Kue Nastar	50
Gambar 8. Kue Nastar Kombinasi Tepung Sorgum dan Kacang Merah....	52
Gambar 9. Analisis Tekstur Kue Nastar	54
Gambar 10. Angka Lempeng Total Kue Nastar	56
Gambar 11. Uji Organoleptik Kue Nastar.....	59
Gambar 12. Hasil Pembuatan Tepung	83
Gambar 13. Hasil Uji Kadar Abu Kue Nastar.....	83
Gambar 14. Hasil Uji Kadar Protein Kue Nastar	83
Gambar 15. Hasil Uji Kadar Serat Kasar Kue Nastar.....	84
Gambar 16. Hasil Uji Kadar Serat Larut Kue Nastar	84
Gambar 17. Hasil Uji Angka Lempeng Total Kue Nastar	85
Gambar 18. Hasil Uji Angka Kapang Khamir Kue Nastar	85
Gambar 19. Uji Organoleptik Kue Nastar.....	86
Gambar 20. Penampakan Kue Nastar	86

INTISARI

Dewasa ini tingkat konsumsi tepung gandum di Indonesia cukup tinggi dan mempengaruhi peningkatan import akan gandum yang berlebih. Indonesia memiliki tanaman golongan sereal yang memiliki kandungan gizi lebih tinggi dari gandum yaitu sorgum (*Sorghum bicolor* L.). Sorgum mengandung protein dan serat yang cukup tinggi. Namun, kandungan gizi tersebut masih belum dapat memenuhi kebutuhan gizi harian. Oleh karena itu disempurnakan dengan kacang merah yang tinggi protein dan serat. Kue kering merupakan makanan pendamping yang disukai masyarakat disemua usia salah satunya yaitu kue nastar. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan kue nastar dengan kombinasi antara tepung gandum, tepung sorgum, dan tepung kacang merah. Tujuan penelitian pembuatan kue nastar dengan kombinasi tepung sorgum dan tepung kacang merah yaitu untuk mengetahui formulasi optimal kue nastar kualitas terbaik dan mengetahui adanya pengaruh terhadap kualitas fisik, kimia, mikrobiologis, dan organoleptik. Kue nastar kombinasi tepung sorgum dan tepung kacang merah menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dimana setiap perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan. Kombinasi tepung gandum, tepung sorgum, dan tepung kacang merah pada kue nastar yaitu Kontrol (150:0:0); A (110:30:10); B (110:20:20); dan C (110:10:30). Hasil penelitian memberikan pengaruh terhadap kimia kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar, kadar serat larut, uji angka lempeng total (ALT), dari parameter fisik yaitu analisis tekstur, dan uji organoleptik namun tidak berpengaruh terhadap uji kadar air, analisis warna (parameter fisik), dan analisis angka kapang khamir (AKK). Kue nastar dengan kombinasi tepung sorgum putih dan kacang merah perlakuan A memiliki kualitas paling baik dengan kadar air 4,423 %, kadar abu 1,047 %, kadar lemak 26 %, kadar protein 7,205 %, kadar karbohidrat 61,338 %, kekerasan 456,5 g, serta uji mikrobiologi yang meliputi angka lempeng total dan angka kapang khamir yang memenuhi syarat SNI No. 2973-2011. Kue nastar perlakuan A juga merupakan produk yang paling disukai oleh 30 panelis pada uji organoleptik.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Konsumsi makanan dipengaruhi oleh kebiasaan makan, perilaku makan, dan keadaan ekonomi (Almatsier, 2001). Konsumsi makanan yang tidak terkontrol dengan baik dapat menimbulkan penyakit. Makanan yang umumnya terdapat di pasaran sering kurang memperhatikan kandungan gizi seperti serat.

Kue kering merupakan makanan ringan yang cukup digemari oleh masyarakat luas. Kue kering dihidangkan pada saat perayaan hari besar keagamaan, pertemuan, atau acara yang lain. Namun, saat ini kue kering tidak hanya dikonsumsi saat perayaan hari besar, tetapi dapat dikonsumsi setiap waktu. Kue kering merupakan makanan ringan yang lebih praktis dalam penyimpanan, penyajian, dan memiliki umur simpan lebih lama (Asiah dkk., 2018).

Umur simpan kue kering cenderung lebih lama dari pada roti, hal ini disebabkan karena kadar air kue kering lebih rendah dari pada roti. Kadar air yang rendah dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dan patogen. Kadar air pada kue kering yaitu maksimal 5 (Badan Standarisasi Indonesia, 2011), sedangkan roti mempunyai kadar air yang lebih tinggi yaitu maksimal 40 (Badan Standarisasi Indonesia, 1995).

Kue nastar merupakan salah satu kue kering yang berisi selai didalamnya. Kue nastar dibuat dengan cara dipanggang dengan oven hingga teksturnya menjadi keras namun renyah saat dimakan (Rosmisari, 2006). Kue nastar merupakan salah satu jenis kue kering yang digemari masyarakat.

Perbedaan kue nastar dengan kue kering yang lain yaitu adanya penambahan selai nanas di dalam kue kering sehingga menimbulkan cita rasa segar buah.

Bahan dasar pembuatan kue kering yaitu tepung gandum. Hal ini menyebabkan konsumsi tepung gandum meningkat. Tingginya tingkat kebutuhan akan konsumsi tepung gandum menyebabkan Indonesia memiliki ketergantungan impor tepung gandum yang tinggi. Berdasarkan survei yang telah dilakukan, mulai tahun 2015-2016 kebutuhan tepung gandum di Indonesia mencapai 7,95 juta ton (Yanuarti dan Mudya, 2016).

Kebutuhan tepung tersebut lebih tinggi dari tahun 2003 yang hanya 14,9 kg/ kapita/ tahun. Kegiatan impor tepung gandum menjadikan Indonesia sebagai satu negara dengan impor tepung gandum yang berasal dari negara Turki, Srilanka, dan India. Solusi untuk mengurangi ketergantungan impor bahan baku tepung gandum adalah pemanfaatan hasil pertanian menjadi produk tepung (Yanuarti dan Mudya, 2016).

Kelemahan dari kue kering yang banyak dipasaran yaitu rendahnya kandungan serat dan protein. Serat yang dibutuhkan oleh manusia berkisar 25 – 38 g/ hari. Kebutuhan protein untuk anak-anak usia 5 – 12 tahun berkisar 40 – 60 g/ hari. Manusia dewasa berkisar 55 – 70 g/ hari, sedangkan untuk ibu hamil dan menyusui berkisar 85 – 100 g/ hari (Rahayu dan Addi, 2016). Oleh karena itu, diperlukan adanya inovasi baru dengan menghasilkan produk kue kering yang tinggi kandungan serat dan protein dengan kombinasi antara sorgum dan kacang merah.

Sorgum merupakan tanaman sereal yang memiliki kandungan gizi setara dengan jagung, beras, dan gandum. Sorgum merupakan tanaman yang berasal dari Ethiopia dan Sudan. Namun, sorgum juga banyak dijumpai di Indonesia seperti di Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Jawa Timur, dan Jawa Tengah (Suarni dan Firmansyah, 2005). Menurut Direktorat Budidaya Sereal (2013), produksi sorgum di Indonesia mulai tahun 2005 sampai 2011 cukup meningkat. Tahun 2005 produksi sorgum di Indonesia sebesar 6.114 ton dan tahun 2011 sebesar 7.695 ton.

Sorgum memiliki potensi untuk diubah menjadi produk tepung dan dimanfaatkan menjadi produk pangan (Suarni, 2004). Sorgum memiliki keunggulan yaitu tinggi akan serat pangan sebesar 2 g/ 100 g dan protein sebesar 10,4 g/ 100 g (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan, 1992). Biji sorgum sejauh ini masih cukup jarang untuk dimanfaatkan sebagai bahan pangan karena kandungan tanin. Tanin yang terkandung dapat menimbulkan rasa sepat yang kurang diminati oleh masyarakat (Suarni, 2012). Tanin dapat dikurangi konsentrasinya dengan cara penyosohan, perendaman, dan penepungan (Suarni dan Firmansyah, 2005).

Salah satu hasil pertanian yang dapat dimanfaatkan untuk kombinasi tepung gandum dalam pembuatan kue kering nastar yaitu kacang merah. Kacang merah merupakan salah satu tanaman sumber serat. Bagian yang sering dimanfaatkan dari kacang merah yaitu bagian biji yang mengandung serat sebesar 4 g/ 100 g dan protein sebesar 22,3 g/ 100 g. Kacang merah mengandung asam amino leusin dan lisin yang penting bagi kesehatan manusia (Astawan,

2009). Kombinasi tepung sorgum dan tepung kacang merah diharapkan mampu menghasilkan kue nastar tinggi serat dan protein yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia.

B. Keaslian Penelitian

Menurut Saputro dkk. (2017), karakteristik biskuit dengan kombinasi antara tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dan ekstrak jahe (*Zingiber officinale* R.) menggunakan 3 formulasi. Hasil terbaik berdasarkan kadar air, protein, lemak, dan uji organoleptik berdasarkan rasa, aroma, dan kerenyahannya biskuit dengan formulasi 2. Formulasi 2 menggunakan tepung sorgum 20 % dan ekstrak jahe sebanyak 10 ml.

Menurut Katresna (2017), karakteristik *cookies* dengan kombinasi antara tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dengan penambahan terigu dan bekatul beras (*Oryzae sativa* L.) menggunakan 3 formulasi. Hasil terbaik *cookies* berdasarkan karakteristik sensori (warna, aroma, rasa, dan tekstur) dan kimia (kadar protein, karbohidrat, serat kasar, tanin, dan air) yaitu formulasi menggunakan variasi tepung sorgum dan tepung gandum 80 : 20 dengan penambahan bekatul 15 %.

Menurut Ekawati (1999), pembuatan *cookies* dengan variasi penambahan tepung kacang merah 0 %, 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, dan 50 %. Hasil terbaik berdasarkan analisis fisik, kimia, dan organoleptik yaitu pada penambahan tepung kacang merah 50 %.

C. Permasalahan Penelitian

1. Apakah kombinasi tepung gandum, sorgum dan tepung kacang merah dapat meningkatkan kualitas (fisik, kimia, mikrobiologis, dan organoleptik) pada kue nastar?
2. Berapakah kombinasi tepung gandum, sorgum, dan tepung kacang merah yang optimal untuk memperoleh kue nastar dengan kualitas terbaik?

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui adanya pengaruh kombinasi tepung sorgum, dan tepung kacang merah terhadap kualitas (fisik, kimia, mikrobiologis, dan organoleptik) kue nastar.
2. Mengetahui kombinasi tepung sorgum, dan tepung kacang merah yang optimal untuk memperoleh kue nastar dengan kualitas terbaik.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan pengetahuan dalam pengembangan pemanfaatan bahan pangan fungsional di kalangan masyarakat. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan mutu, nilai gizi, dan nilai ekonomis dari kue nastar. Masyarakat Indonesia diharapkan mampu membuat produk kue nastar dengan bahan yang sering dijumpai namun kurang dimanfaatkan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi dan Kandungan Sorgum (*Sorghum bicolor* L.)

Sorgum merupakan tanaman sereal yang memiliki nilai penting setelah jagung, beras, gandum, dan barley. Sorgum merupakan tanaman yang memiliki potensi sebagai pangan fungsional. Sorgum umumnya digunakan sebagai makanan pokok di daerah Afrika, Asia, dan Amerika Latin (FAO, 1999). Sorgum merupakan tanaman sereal yang berasal dari Ethiopia dan Sudan. Negara Indonesia sudah cukup lama mengenal tanaman sorgum, hal ini dibuktikan dengan adanya beberapa sebutan seperti jagung pari, jagung canthel, dan gandrung (Prihandana dan Hendroko, 2007).

Sorgum merupakan sereal yang bebas gluten sehingga baik untuk kesehatan manusia khususnya bagi penderita penyakit *celiac*. Sorgum memiliki ciri-ciri berbentuk oval sedikit bulat. Sorgum memiliki beberapa warna pada kulit bijinya yaitu putih, merah, dan coklat. Komposisi nutrisi pada setiap bagian biji sorgum dapat digunakan sebagai acuan untuk pemanfaatan sorgum yang lebih spesifik (Suarni dan Firmansyah, 2005).

Bagian biji sorgum terdapat komponen pati sebesar 82,5 % tepatnya pada bagian endosperma, bagian lembaga mengandung komponen lemak sebesar 18,9 % dan komponen mineral (Suarni dan Firmansyah, 2005). Biji sorgum dapat diolah menjadi produk tepung yang bermanfaat untuk mengurangi konsumsi tepung gandum (Suarni, 2004). Sorgum mengandung nutrisi yang baik bagi manusia. Adapun kandungan gizi pada sorgum dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Sorgum per 100 g Bahan

No.	Zat Gizi	Konsentrasi (g)
1.	Abu	1,6
2.	Lemak	3,1
3.	Protein	10,4
4.	Karbohidrat	70,7
5.	Serat kasar	2,0
6.	Air	8-12

(Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan, 1992).

Sorgum mengandung zat anti gizi. Zat antigizi tersebut yaitu tanin sebesar 0,4- 3,6 % yang terdapat pada lapisan testa. Tanin yang terdapat didalam biji sorgum akan menimbulkan rasa sepat pada produk akhir (Suprpto dan Mudjisihono, 1987). Tanin pada sorgum dapat berkurang sebesar 60 % dengan cara penyosohan, perendaman, dan penepungan. Namun, ketiga tersebut dapat mengurangi kandungan nutrisi pada sorgum khususnya protein. Hal tersebut disebabkan karena selama proses penyosohan aleuron akan terkikis. Aleuron adalah pusat protein pada sorgum berada (Suarni dan Firmansyah, 2005). Berikut ini adalah kedudukan taksonomi pada sorgum.

Kedudukan Taksonomi Tanaman Sorgum

Kingdom	Plantae
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Monocotydonae
Ordo	Cyperales
Famili	Poaceae
Genus	<i>Sorghum</i>
Spesies	<i>Sorghum bicolor</i> L.

(Sumber: USDA, 2008.)

B. Deskripsi dan Kandungan Kacang Merah

Kacang merah merupakan makanan bergizi yang tinggi protein dan karbohidrat. Kacang merah dapat dikembangkan pada iklim hangat dan lembab. Kacang merah berasal dari negara Jepang, Cina, Thailand, Kanada, dan

Amerika Serikat (Ferlianto dkk., 2006). Kacang merah umumnya yang dimanfaatkan adalah bagian bijinya. Biji kacang merah memiliki manfaat sebagai sumber serat 4 g/ 100 g dan sumber protein 22,3 g/ 100 g (Astawan, 2009).

Menurut Astawan (2009), kacang merah mengandung serat yang lebih tinggi dari pada beras, jagung, sorgum, dan gandum. Manfaat dari kacang merah yaitu dapat digunakan untuk menurunkan kadar kolesterol LDL yang bersifat jahat bagi kesehatan manusia, serta meningkatkan kadar kolesterol HDL. Kandungan gizi pada kacang merah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gizi Kacang Merah Kering per 100 g Bahan

No.	Zat Gizi	Konsentrasi
1.	Protein (g)	22,3
2.	Karbohidrat (g)	61,2
3.	Lemak (g)	1,5
4.	Vitamin A (SI)	30
5.	Thiamin/ vitamin B1 (mg)	0,5
6.	Riboflavin/ vitamin B2 (mg)	0,2
7.	Niacin (mg)	2,2
8.	Kalsium (mg)	260
9.	Fosfor (mg)	410
10.	Besi (mg)	5,8
11.	Mangan (mg)	194
12.	Tembaga (mg)	0,95
13.	Natrium (mg)	15

(Sumber: Astawan, 2009.)

Kacang merah mengandung zat anti gizi yang tidak baik bagi tubuh manusia. Zat anti gizi yang terdapat pada kacang merah seperti: asam fitat, tanin, antitripsin, goitrogen. Zat antigizi tersebut dapat dihilangkan dengan cara perendaman, perebusan, dan pemanasan pada suhu 100 °C selama beberapa menit (Astawan, 2009). Berikut ini kedudukan taksonomi pada kacang merah.

Kedudukan Taksonomi Tanaman Kacang Merah

Kingdom	Plantae
Divisi	Magnoliophyta
Subdivisi	Angiosperma
Kelas	Dicotyledonae
Ordo	Leguminales
Famili	Leguminosae
Genus	<i>Phaseolus</i>
Spesies	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.

(Sumber : Rukmana, 1998.)

C. Deskripsi Serat

Serat merupakan bagian yang penting dalam bahan pangan. Serat kasar (*crude fibre*) tidak identik dengan serat makanan. Serat kasar merupakan residu yang tersisa hasil hidrolisis asam kuat (H_2SO_4) dan basa kuat ($NaOH$) (Pomeranz dan Meloan, 1994). Serat kasar memiliki nilai yang lebih kecil dari pada serat makanan, hal ini disebabkan karena asam kuat dan basa kuat memiliki kemampuan untuk menghidrolisis komponen makanan dibandingkan dengan enzim pencernaan (Alim, 2002). Serat kasar digunakan sebagai indeks terhadap serat makanan, karena umumnya dalam serat kasar terdapat 0,2- 0,5 bagian jumlah serat makanan (Roehrig, 1989).

Serat pangan umumnya dikenal sebagai *dietary fiber*. Serat pangan terbagi menjadi 2 berdasarkan kelarutannya, yaitu serat pangan tidak larut (*insoluble dietary fiber*) dan serat pangan larut (*soluble dietary fiber*). Serat pangan tidak larut merupakan serat pangan yang tidak larut dalam air panas maupun dingin (Winarno, 1997). Serat pangan tidak larut memiliki fungsi yang sama dengan serat kasar yaitu membantu mengikat air dalam usus halus dan

meningkatkan volume feses sehingga perjalanan makanan dalam saluran usus menjadi cepat, serat mengurangi resiko konstipasi (Alim, 2002).

Serat pangan larut merupakan serat pangan yang dapat larut dalam air hangat atau panas serta dapat terendapkan oleh air yang telah dicampur dengan empat bagian etanol (Winarno, 1997). Serat pangan larut berfungsi menurunkan resiko penyakit jantung koroner, karena dapat mengikat kolestrol yang berasal dari makanan (Alim, 2002).

Konsumsi serat makanan yang berlebihan dapat menyebabkan rasa kembung. Hal ini disebabkan karena serat akan difermentasi oleh mikroflora usus dan menghasilkan gas (Alim, 2002). Sumber serat pangan dapat ditemukan pada sayur, buah, kacang-kacangan, dan umbi-umbian (Kusharto, 2006). Kebutuhan serat pada manusia berkisar 25 – 38 g/ hari (Story dan Stang, 2005).

D. Definisi dan Syarat Mutu Kue Kering

Kue kering (*cookies*) merupakan salah satu makanan ringan yang dibuat dari tepung gandum dan bahan pendukung lain. Kue kering merupakan biskuit yang terbuat dari adonan lunak, apabila dipatahkan teksturnya tampak kurang padat (Badan Standarisasi Nasional, 2011). Kue kering dibuat dengan cara dipanggang dengan oven hingga teksturnya menjadi keras namun renyah saat dimakan (Rosmisari, 2006).

Kue kering memiliki ciri-ciri seperti berwarna kuning kecoklatan, beraroma harum, memiliki tekstur yang kering tetapi tidak rapuh, dan rasa yang manis (Edith, 1999). Kue kering bersifat higroskopis yaitu menyerap uap air dari udara yang ada dilingkungan. Hal ini disebabkan karena adanya hubungan

antara kadar air bahan dan kelembaban relatif keseimbangan ruangan tempat penyimpanan bahan pada suhu tertentu (Kusnandar, 2010). Nastar merupakan salah satu kue kering yang cukup digemari masyarakat. Nastar memiliki ciri-ciri berukuran kecil, berbentuk bulat, dan berisi selai nanas (Ariyani, 2015).

Bahan yang digunakan untuk membuat kue kering terdiri dari 3 bahan utama yaitu bahan utama, bahan tambahan, dan bahan penambah cita rasa. Bahan utama terdiri dari tepung gandum, gula, lemak, dan telur. Tepung gandum memiliki fungsi yaitu membentuk kerangka kue kering. Jenis tepung gandum yang dipilih akan menentukan kerangka kue kering yang dihasilkan. Kue kering dengan kerangka renyah lebih baik menggunakan tepung gandum protein rendah 8 – 10 %, sedangkan untuk kerangka yang remah menggunakan tepung gandum protein sedang yaitu 11 – 12,5 % (Didi, 2015).

Gula berpengaruh terhadap penampakan, tekstur, dan rasa. Gula dapat memberikan warna coklat keemasan pada kue kering dan rasa yang manis. Gula yang disarankan dalam pembuatan kue kering yaitu gula halus. Hal ini disebabkan agar hasil akhir dari kue kering lebih halus. Apabila menggunakan gula pasir maka, kue kering dapat menyebabkan kesulitan saat dikocok sehingga pori-pori pada kue kering akan besar (Warintek, 2009).

Lemak berfungsi sebagai pengemulsi sehingga menghasilkan kue kering yang renyah. Lemak yang digunakan dapat berupa mentega atau margarin. Kue kering umumnya menggunakan mentega dan margarin dengan perbandingan 1 : 1 atau 1 : 2. Hal ini disebabkan apabila perbandingan mentega lebih besar akan menghasilkan kue kering yang terlalu rapuh, sehingga

diperlukan penambahan margarin agar adonan kue kering menjadi lebih kokoh namun lumer ketika dimakan (Didi, 2015).

Telur berfungsi sebagai pengikat udara sehingga apabila digunakan dalam jumlah yang banyak menyebabkan kue kering mengembang. Penggunaan kuning telur dalam adonan kue kering akan memberikan tekstur yang lembut (Warintek, 2009). Selain itu telur juga dapat berfungsi sebagai pengikat adonan (Didi, 2015).

Bahan tambahan pada adonan kue kering yaitu dapat berupa susu dan tepung maizena. Bahan tambahan tersebut umumnya digunakan dalam jumlah yang sedikit. Susu berfungsi memperbaiki cita rasa dan meningkatkan nilai gizi dari kue kering (Warintek, 2009).

Tepung maizena berfungsi sebagai bahan perekat adonan (Didi, 2015). Tingginya kadar amilopektin pada tepung maizena menyebabkan daya rekatannya semakin tinggi sehingga struktur kue kering akan semakin kokoh (Harzau dan Teti, 2013). Syarat mutu kue kering dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Syarat Mutu Kue Kering (*Cookies*)

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	normal
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	normal
1.2	Rasa	-	normal
1.3	Warna	-	normal
2	Kadar air	%	maks. 5
3	Protein (N x 6,25) (b/ b)	%	min. 5
			min. 4,5 *)
			min. 3 **)
4	Asam lemak bebas (sebagai asam lemak oleat) (b/ b)	%	maks. 1,0
5	Cemaran logam		
5.1	Timbal (Pb)	mg/ kg	maks. 0,5
5.2	Kadmium (Cd)	mg/ kg	maks. 0,2
5.3	Timah (Sn)	mg/ kg	maks. 40
5.4	Merkuri (Hg)	mg/ kg	maks. 0,05
6	Arsen (As)	mg/ kg	maks. 0,5
7	Cemaran mikrobial		
7.1	Angka Lempeng Total	koloni/ g	maks. 1×10^4
7.2	<i>Coliform</i>	APM/ g	20
7.3	<i>Eschericia coli</i>	APM/ g	< 3
7.4	<i>Salmonella</i> sp.	-	negatif/ 25 g
7.5	<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/ g	maks. 1×10^2
7.6	<i>Bacillus cereus</i>	koloni/ g	maks. 1×10^2
7.7	Kapang dan khamir	koloni/ g	maks. 1×10^2

CATATAN:

*) untuk produk biskuit yang dicampur dengan pengisi dalam adonan

**) untuk produk biskuit yang diberi pelapis atau pengisi (*coating filling*) dan pai

(Badan Standarisasi Nasional, 2011).

E. Hipotesis

1. Kombinasi tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dan tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dapat mempengaruhi kualitas fisik, kimia, mikrobiologi, dan organoleptik kue nastar.
2. Kombinasi terbaik kualitas kue nastar yaitu tepung gandum sebesar 110 g, tepung sorgum sebesar 30 g, dan tepung kacang merah sebesar 10 g.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Kombinasi tepung sorgum dan tepung kacang merah memberikan pengaruh terhadap terhadap kualitas kue nastar dilihat dari parameter kimia kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar, kadar serat larut, uji angka lempeng total (ALT), dari parameter fisik yaitu analisis tekstur, dan uji organoleptik, namun tidak berpengaruh terhadap uji kadar air, analisis warna (parameter fisik), dan analisis angka kapang khamir (AKK).
2. Kombinasi tepung sorgum dan tepung kacang merah yang optimal untuk memperoleh kue nastar dengan kualitas terbaik yaitu perlakuan A (110:30:10) dilihat dari parameter kimia, fisik, mikrobiologi, dan organoleptik.

B. Saran

Saran yang dapat disampaikan untuk penelitian selanjutnya yaitu sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan pengkajian analisis warna produk produk nastar kombinasi tepung sorgum, dan kacang merah yang masih kurang baik.
2. Perlu dilakukan pengkajian analisis tekstur karena produk nastar kombinasi tepung sorgum, dan kacang merah masih memiliki tekstur keras.

DAFTAR PUSTAKA

- Asiah, N., Laras, C., dan Wahyudi, D. 2018. *Panduan Praktis: Pendugaan Umur Simpan Produk Pangan*. Universitas Bakrie Press, Jakarta.
- Alim, K. Y. 2002. Mempelajari pembuatan dan daya tera es krim kolang-kaling. *Naskah Skripsi S1*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Almatsier, S. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. Halaman 123-132.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemist). 1995. *Official Methods of Analysis*. Edisi ke 14. Association of Official Analytical Chemist Inc., Washington DC.
- Arifin, S. 2011. Studi pembuatan roti dengan substitusi tepung pisang kapok. *Skripsi*. Universitas Hassanudin, Makasar.
- Ariyani, S. 2015. Perbedaan kualitas kue nastar hasil eksperimen dengan bahan dasar yang disubstitusi menggunakan tepung gembili. *Skripsi*. Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Astawan, M. dan Wresdiyati, T. 2004. *Diet Sehat dengan Makanan Berserat*. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, Solo.
- Astawan, M. 2009. *Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-bijian*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. SNI 01-3840-1995. *Roti Manis*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 2973-2011. *Biskuit*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Bagdi, A., dan Hantolt. 2008. *Nutrition Value of Whole and Hulled Millet and Measurement of Funcional Parameters of Pasta With Added Millet*. Budapest University of Technology and Economics, Budapest.

- Balai Pengkaji Teknologi Pertanian. 2013. *Mengintip Nutrisi Sorgum dan Khasiatnya*. www.bali.litbang.pertanian.go.id. Diakses pada 20 Januari 2020.
- Causgrove, P. 2004. *Wheat and Flour Testing Methods. A Guide to Understanding Wheat and Flour Quality*. Wheat Marketing Center, Inc., USA.
- DeMan, J. M. 1997. *Kimia Makanan*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Desoiser, W.N. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. UI-Press, Jakarta.
- Dewantari, C.N., Ni Wayan, W., dan I Ketut, S. 2016. Pengaruh substitusi terigu dengan tepung kecambah kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) terhadap karakteristik cookies. *Skripsi*. Universitas Udayana, Denpasar.
- Didi, D. 2015. *Bikin Kue Kering, Yuk!*. Imprint Argomedia Pustaka, Jakarta.
- Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI. 1992. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bhratara, Jakarta.
- Direktorat Budidaya Serealia. 2013. *Kebijakan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Dalam Pengembangan Komoditas Jagung, Sorgum, dan Gandum*. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Kementerian RI, Jakarta.
- Edith, A. 1999. *Kriteria Kue Kering yang Baik*. Venus, Yogyakarta.
- Ekawati, D. 1999. Pembuatan cookies dari tepung kacang merah sebagai makanan pendamping ASI (MP-ASI). *Skripsi*. Gizi Masyarakat dan Sumber Daya Keluarga Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fardiaz, S. dan Margino. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Ferlianto, L. R., Evy, I. G., dan Tina, R. L. 2006. *Komoditi Investasi Paling Prospektif*. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Food and Agriculture Organization. 1999. *Sorghum: Post-harvest Operation*. Diakses pada 5 Desember 2018.

- Gaman, P. M. dan Sherrington, K. B. 1994. *Ilmu Pangan Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi*. Gajah Mada Press, Yogyakarta.
- Gazperz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Armoco, Bandung.
- Gisslen, W. 2013. *Professional Baking*. John Wiley and Son, USA.
- Gracia, C. C. L., Sugiyono, dan Haryanto, B. 2009. Kajian formulasi biskuit jagung dalam rangka substitusi tepung terigu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 22 (1): 32-40.
- Hartanto, E. S. 2012. Kajian penerapan SNI produk tepung terigu sebagai bahan makanan. *Jurnal Standarisasi* 14 (2): 164- 172.
- Harijono, Susanto, W. H., dan Ismet, F. 2001. Studi penggunaan proporsi tepung sorgum ketan dan beras ketan dengan tingkat kepekatan santan yang berbeda terhadap kualitas kue semprong. *Jurnal Teknologi Pertanian* 2 (1): 1-11.
- Harper, J. M. 1981. *Extrusion of Food* Vol. 1. Press Inc, Florida.
- Harzau, H. Dan Teti, E. 2013. Karakteristik *cookies* umbi inferior uwi putih (kajian proporsi tepung uwi : pati jagung dan penambahan margarin). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 1 (1): 138-147.
- Jutono, S., Hartadi, J., Suhadi, S. K., dan Sutanto. 1980. *Pedoman Praktikum Mikrobiologi Umum*. Departemen Mikrobiologi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. 60-70.
- Kartika, B., Pudji, H., dan Wahyu, S. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta.
- Katresna, N.P. 2017. Pengaruh substitusi tepung modifikasi tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dengan penambahan bekatul beras (*Oryza sativa* L.) terhadap karakteristik *cookies*. *Skripsi*. Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Bandung.
- Kementrian Kesehatan. 2013. Angka kecukupan gizi yang dianjurkan bagi bangsa indonesia. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 75 Tahun 2013*. Kementrian Kesehatan RI, Jakarta.

- Krause, A. J. K., Lopetcharat dan Drake, M. A. 2007. Identification of the characteristic that drive consumer liking butter. *Journal of Dairy Science* 90 (5): 209102102.
- Kusharto, C.M. 2006. Serat Makanan dan Peranannya Bagi Kesehatan. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 1(2): 45-54.
- Larmond, E. 1997. *Laboratory Methode for Sensory Evaluation of Food Product*. Interscience Publishing, New York.
- Lindani, A. 2016. Perbandingan pengukuran kadar air metode moisture analyzer dengan metode oven pada produk biskuit *sandwich cookies* di PT. Mondelez Indonesia *Manufacturing*. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Loekmonohadi. 2010. *Kimia Makanan* Edisi I. Lembaga Pengembangan Pendidikan dan Profesi Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Lufiria, P. Y. 2012. Kadar protein, zat besi, dan mutu organoleptik kue kering berbahan dasar tepung terigu dan tepung beras dengan substitusi tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L.). *Skripsi*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Lusiyantiningsih, T. 2014. Uji kadar serat, protein, dan sofat organoleptic pada tempe berbahan dasar kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan penambahan jagung dan bekatul. *Naskah Publikasi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Matz, S. A., dan Matz, T. D. 1978. *Cookies and Crackers Technology*. AVI Publishing, Texas.
- Mayasari, R. 2015. Kajian Karakteristik biskuit yang dipengaruhi perbandingan tepung ubi jalar (*Ipomea batatas* L.) dan tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.). *Skripsi*. Universitas Pasundan, Bandung.
- Nainggolan, O., dan Cornelis, A. 2005. *Diet Sehat dengan Serat*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemberantasan Penyakit, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- National Research Council. 1996. *Lost crops of Africa: Grains*. National Academy Press, Washington DC.

- Nurlita, Hermanto, dan Nur, A. 2017. Pengaruh penambahan tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan tepung labu kuning (*Cucurbita moschata*) terhadap penilaian organoleptik dan nilai gizi biskuit. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan* 2 (3): 562-574.
- Pangastuti, H.A., Dian, R.A., dan Dwi, I. 2013. Karakteristik sifat fisik dan kimia tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan beberapa perlakuan pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan* 2 (1) 20-29.
- Permatasari, N. A. 2007. Karakterisasi pati jagung varietas unggul nasional. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pomeranz, Y. dan Meloan, C. E. 1994. *Food Analysis Theory and Practice*. Chapman and Hall, New York.
- Praptiningrum, W. Eksperimen pembuatan *butter cookies* tepung kacang merah substitusi tepung terigu. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Prihanda, R., dan Hendroko, R. 2007. *Energi Hijau: Pilihan Bijak Menuju Negeri Mandiri Energi*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Purwaningsih, H., Kristamtini, dan Widyanti, S. 2008. *Mutu Fisik dan Organoleptik Padi Beras Merah Varietas Lokal (cempo merah, mandel, dan Sregreng) sebagai Plasma Nutraf Padi Provinsi DIY*. Dalam Makalah Seminar Pekan Padi Nasional (PPN) III, Sukamandi.
- Rahayu, S., dan Addi, M. H. 2016. *Modul Bahan Ajar Cetak Keperawatan: Kebutuhan Dasar Manusia Jilid II*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Roehrig, K.L. 1989. *Carbohydrate Biochemistry and Metabolism*. The AVI Publishing Company, Westport, Connecticut.
- Rosmisari, A. 2006. Review: Tepung jagung komposit, pembuatan dan pengolahannya. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen Pengembangan Pertanian*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor.
- Rukmana, R. 1998. *Bertanam Buncis*. Kanisius, Yogyakarta.

- Sakti, H., Susi, L., dan Agus, S. Perubahan mutu ikan gabus (*Channa striata*) asap selama penyimpanan. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan* 5 (1): 11-18.
- Santoso, A. Serat pangan (*dietary fiber*) dan manfaatnya bagi kesehatan. *Jurnal Magistra* 1 (75): 35-40.
- Saputro, S. B., Karyantina, M., dan Suhartatik, N. 2017. Karakteristik biskuit dengan variasi substitusi tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dan ekstrak jahe (*Zingiber officinale* R.). *Jurnal JITIPARI* 4(1): 89-95.
- Sari, D. A. L. 2015. Pengaruh penggunaan lemak yang berbeda terhadap kualitas cookies tepung garut (*Maranta arundinacea*). *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Story, M dan Stang, J. 2005. *Guideline for Adolescent Nutrition Service*. http://www.epi.umn.edu/let/pubs/adol_book.shtm. 19 Oktober 2018.
- Suarni. 2004. Pemanfaatan tepung sorgum untuk produk olahan. *Jurnal Litbang Pertanian* 23 (4) :145 -151.
- Suarni dan Firmansyah, I.U. 2005. *Struktur, Komposisi Nutrisi, dan Teknologi Pengolahan Sorgum*. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Lampung.
- Suarni. 2012. Potensi sorgum sebagai bahan pangan fungsional. *Jurnal IPTEK Tanaman Pangan* 7(1): 58-66.
- Sudarmadji, S., Hayono, B., dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Sudarmadjo dan R. Mudjisihono. 1987. *Budidaya dan Pengolahan Sorgum*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suhardjo, Hardiansyah, dan Riyadi, H. 1988. *Survei Konsumsi Pangan*. PAU Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suprijadi. 2012. Karakteristik sifat fisik dan kimia tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L) rendah tanin. *Thesis*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Susanto, D. 2011. Potensi Bekatul sebagai Sumber Antioksidan dalam Produk Selai Kacang. *Artikel Penelitian*. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Susilowati, A., Aspiyanto, dan Y. M. Iskandar. 2012. Pemekatan hidrolisat dedak sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) B-100 hidrolisis kultur *Rhizopus C₁* melalui ultrafiltrasi sel berpengaduk untuk anti kolestrol. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 1 (3): 68-76.
- United States Departement of Agriculture. 2008. *Classification of Sorghum bicolor* L. Diakses pada tanggal 5 Desember 2018.
- Warintek. 2009. Cookies. *Jurnal Tekno Pangan dan Agroindustri* 7 (1): 95-97.
- Waluyo, L. 2007. *Mikrobiologi Umum*. Universitas Muhamadiyah Malang, Malang.
- Widowati, S. 2010. Karakteristik mutu gizi dan diversifikasi pangan berbasis sorgum (*Sorghum vulgare*). *Jurnal Pangan* 19 (4): 373-382.
- Winarno, F. G. 1995. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia, Jakarta.
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia, Jakarta.
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia, Jakarta.
- Yanuarti, A.R., dan Mudya, D. A. 2016. *Profil Komoditas Barang Kebutuhan Pokok dan Barang Penting : Komoditas Tepung Terigu*. Direktorat Jenderal Perdagangan Dalam Negeri Kementerian Perdagangan, Jakarta.
- Yulianti. 2012. Studi persiapan tepung sorgum dan aplikasinya pada pembuatan beras analog. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Deskriptif Hasil Uji Kualitas Kimia, Fisik, dan Mikrobiologi Kue Nastar Kombinasi Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.)

Tabel 20. Data Deskriptif Kadar Air Kue Nastar dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Merah

Ulangan	Perbandingan Tepung Gandum : Sorgum : Kacang Merah (g)			
	K (150:0:0)	A (110:30:10)	B (110:20:20)	C (110:10:30)
1	4,3	4,58	4,66	4,603
2	4,553	4,41	4,383	4,42
3	4,223	4,277	4,533	4,68
Rata-rata	4,358 ± 0,1 ^a	4,423 ± 0,1 ^a	4,526 ± 0,1 ^a	4,568 ± 0,1 ^a

Tabel 21. Data Deskriptif Kadar Abu Kue Nastar dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Merah

Ulangan	Perbandingan Tepung Gandum : Sorgum : Kacang Merah (g)			
	K (150:0:0)	A (110:30:10)	B (110:20:20)	C (110:10:30)
1	0,953	1	1,487	1,513
2	0,902	1,07	1,443	1,522
3	0,946	1,07	1,439	1,528
Rata-rata	0,934 ± 0,03 ^a	1,047 ± 0,03 ^b	1,456 ± 0,03 ^c	1,522 ± 0,01 ^d

Tabel 22. Data Deskriptif Kadar Lemak Kue Nastar dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Merah

Ulangan	Perbandingan Tepung Gandum : Sorgum : Kacang Merah (g)			
	K (150:0:0)	A (110:30:10)	B (110:20:20)	C (110:10:30)
1	21,471	26,144	30,197	30,677
2	21,483	25,745	30,043	31,325
3	21,847	26,132	29,677	30,742
Rata-rata	21,6 ± 0,2 ^a	26 ± 0,2 ^b	29,972 ± 0,3 ^c	30,914 ± 0,4 ^d

Tabel 23. Data Deskriptif Kadar Karbohidrat Kue Nastar dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Merah

Ulangan	Perbandingan Tepung Gandum : Sorgum : Kacang Merah (g)			
	K (150:0:0)	A (110:30:10)	B (110:20:20)	C (110:10:30)
1	67,195	61,135	55,18	54,145
2	67,025	61,69	55,805	53,675
3	67,08	61,19	55,85	53,87
Rata-rata	67,1 ± 0,1 ^a	61,338 ± 0,3 ^b	55,612 ± 0,4 ^c	53,89 ± 0,2 ^d

Tabel 24. Data Deskriptif Kadar Protein Kue Nastar dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Merah

Ulangan	Perbandingan Tepung Gandum : Sorgum : Kacang Merah (g)			
	K (150:0:0)	A (110:30:10)	B (110:20:20)	C (110:10:30)
1	6	7,21	8,65	9,31
2	5,98	7,2	8,64	9,29
Rata-rata	$5,99 \pm 0,01^a$	$7,205 \pm 0,007^b$	$8,645 \pm 0,007^c$	$9,3 \pm 0,01^d$

Tabel 25. Data Deskriptif Kadar Serat Kasar Kue Nastar dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Merah

Ulangan	Perbandingan Tepung Gandum : Sorgum : Kacang Merah (g)			
	K (150:0:0)	A (110:30:10)	B (110:20:20)	C (110:10:30)
1	1,379	5,62	7,225	7,758
2	1,655	5,76	7	7,908
3	1,085	5,275	7,59	8,35
Rata-rata	$1,373 \pm 0,2^a$	$5,552 \pm 0,3^b$	$7,272 \pm 0,3^c$	$8,005 \pm 0,3^d$

Tabel 26. Data Deskriptif Kadar Serat Larut Kue Nastar dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Merah

Ulangan	Perbandingan Tepung Gandum : Sorgum : Kacang Merah (g)			
	K (150:0:0)	A (110:30:10)	B (110:20:20)	C (110:10:30)
1	0,565	1,275	1,171	1,434
2	0,439	0,905	1,438	1,416
3	0,722	1	1,239	1,505
Rata-rata	$0,575 \pm 0,1^a$	$1,06 \pm 0,2^b$	$1,283 \pm 0,1^{bc}$	$1,452 \pm 0,05^c$

Tabel 27. Data Deskriptif Kekerasan/ *Hardness* Kue Nastar dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Merah

Ulangan	Perbandingan Tepung Gandum : Sorgum : Kacang Merah (g)			
	K (150:0:0)	A (110:30:10)	B (110:20:20)	C (110:10:30)
1	412	440	749	881
2	449	505	824,5	789,5
3	393,5	424,5	711	845
Rata-rata	$418,167 \pm 28,26^a$	$456,5 \pm 42,71^a$	$761,5 \pm 57,77^b$	$838,5 \pm 46,1^b$

Tabel 28. Data Deskriptif Angka Lempeng Total Kue Nastar dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Merah

Ulangan	Perbandingan Tepung Gandum : Sorgum : Kacang Merah (g)			
	K (150:0:0)	A (110:30:10)	B (110:20:20)	C (110:10:30)
1	1	1,5	1,6	2,34
2	1,3	1	1,5	2,2
3	1	1,3	1,3	2,15
Rata-rata	$1,1 \pm 0,2^a$	$1,267 \pm 0,2^{ab}$	$1,467 \pm 0,15^b$	$2,23 \pm 0,09^c$

Tabel 29. Data Deskriptif Angka Kapang Khamir Kue Nastar dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Merah

Ulangan	Perbandingan Tepung Gandum : Sorgum : Kacang Merah (g)			
	K (150:0:0)	A (110:30:10)	B (110:20:20)	C (110:10:30)
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
Rata-rata	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a

Lampiran 2. Hasil Analisis Statistik SPSS Uji ANOVA dan Duncan pada Kualitas Kimia, Fisik, dan Mikrobiologi Kue Kue Nastar Kombinasi Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.)

Tabel 30. Hasil Analisis Anova Kadar Air Kue Nastar

	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas (df)	Rerata Kuadrat	F Hitung	Sig
Antar Grup	,081	3	,027	1,201	,370
Dalam Grup	,181	8	,023		
Total	,262	11			

Tabel 31. Hasil Analisis Duncan Kadar Air Kue Nastar

	Perlakuan	N	Tingkat Kepercayaan ($\alpha = 0,05$)		
			1		
Duncan ^a	K (150:0:0)	3			4,3589
	A (110:30:10)	3			4,4233
	B (110:20:20)	3			4,5256
	C (110:10:30)	3			4,5678

Tabel 32. Hasil Analisis Anova Kadar Abu Kue Nastar

	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas (df)	Rerata Kuadrat	F Hitung	Sig
Antar Grup	,772	3	,257	335,316	,000
Dalam Grup	,006	8	,001		
Total	,779	11			

Tabel 33. Hasil Analisis Duncan Kadar Abu Kue Nastar

	Perlakuan	N	Tingkat Kepercayaan ($\alpha = 0,05$)			
			1	2	3	4
Duncan ^a	K (150:0:0)	3	,9335			
	A (110:30:10)	3		1,0472		
	B (110:20:20)	3			1,4560	
	C (110:10:30)	3				1,5223
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Tabel 34. Hasil Analisis Anova Kadar Lemak Kue Nastar

	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas (df)	Rerata Kuadrat	F Hitung	Sig
Antar Grup	162,723	3	54,241	733,047	,000
Dalam Grup	,592	8	,074		
Total	163,315	11			

Tabel 35. Hasil Analisis Duncan Kadar Lemak Kue Nastar

	Perlakuan	N	Tingkat Kepercayaan ($\alpha = 0,05$)			
			1	2	3	4
Duncan ^a	K (150:0:0)	3	21,6000			
	A (110:30:10)	3		26,0070		
	B (110:20:20)	3			29,9722	
	C (110:10:30)	3				30,9143
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Tabel 36. Hasil Analisis Anova Kadar Protein Kue Nastar

	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas (df)	Rerata Kuadrat	F Hitung	Sig
Antar Grup	13,187	3	4,396	35164,000	,000
Dalam Grup	,001	4	,000		
Total	13,187	7			

Tabel 37. Hasil Analisis Duncan Kadar Protein Kue Nastar

	Perlakuan	N	Tingkat Kepercayaan ($\alpha = 0,05$)			
			1	2	3	4
Duncan ^a	K (150:0:0)	2	5,9900			
	A (110:30:10)	2		7,2050		
	B (110:20:20)	2			8,6450	
	C (110:10:30)	2				9,3000
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Tabel 38. Hasil Analisis Anova Kadar Karbohidrat Kue Nastar

	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas (df)	Rerata Kuadrat	F Hitung	Sig
Antar Grup	322,966	3	107,655	1449,658	,000
Dalam Grup	,594	8	,074		
Total	323,560	11			

Tabel 39. Hasil Analisis Duncan Kadar Karbohidrat Kue Nastar

	Perlakuan	N	Tingkat Kepercayaan ($\alpha = 0,05$)			
			1	2	3	4
Duncan ^a	K (150:0:0)	3	53,8967			
	A (110:30:10)	3		55,6117		
	B (110:20:20)	3			61,3383	
	C (110:10:30)	3				67,1000
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Tabel 40. Hasil Analisis Anova Kadar Serat Kasar Kue Nastar

	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas (df)	Rerata Kuadrat	F Hitung	Sig
Antar Grup	79,322	3	26,441	323,374	,000
Dalam Grup	,654	8	,082		
Total	79,976	11			

Tabel 41. Hasil Analisis Duncan Kadar Serat Kasar Kue Nastar

	Perlakuan	N	Tingkat Kepercayaan ($\alpha = 0,05$)			
			1	2	3	4
Duncan ^a	K (150:0:0)	3	1,3728			
	A (110:30:10)	3		5,5517		
	B (110:20:20)	3			7,2717	
	C (110:10:30)	3				8,0052
	Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Tabel 42. Hasil Analisis Anova Kadar Serat Larut Kue Nastar

	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas (df)	Rerata Kuadrat	F Hitung	Sig
Antar Grup	1,300	3	,433	22,091	,000
Dalam Grup	,157	8	,020		
Total	1,457	11			

Tabel 43. Hasil Analisis Duncan Kadar Serat Larut Kue Nastar

	Perlakuan	N	Tingkat Kepercayaan ($\alpha = 0,05$)		
			1	2	3
Duncan ^a	K (150:0:0)	3	,5753		
	A (110:30:10)	3		1,0600	
	B (110:20:20)	3		1,2820	1,2820
	C (110:10:30)	3			1,4515
	Sig		1,000	,088	,177

Tabel 44. Hasil Analisis Anova Kekerasan/ *Hardness* Kue Nastar

	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas (df)	Rerata Kuadrat	F Hitung	Sig
Antar Grup	405679,000	3	135226,333	66,900	,000
Dalam Grup	16170,667	8	2021,333		
Total	421849,667	11			

Tabel 45. Hasil Analisis Duncan Kekerasan/ *Hardness* Kue Nastar

	Perlakuan	N	Tingkat Kepercayaan ($\alpha = 0,05$)	
			1	2
Duncan ^a	K (150:0:0)	3	418,1667	
	A (110:30:10)	3	456,5000	
	B (110:20:20)	3		761,5000
	C (110:10:30)	3		838,5000
	Sig		,327	,069

Tabel 46. Hasil Analisis Anova Angka Lempeng Total Kue Nastar

	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas (df)	Rerata Kuadrat	F Hitung	Sig
Antar Grup	2,242	3	,747	23,660	,000
Dalam Grup	,253	8	,032		
Total	2,495	11			

Tabel 47. Hasil Analisis Duncan Angka Lempeng Total Kue Nastar

	Perlakuan	N	Tingkat Kepercayaan ($\alpha = 0,05$)		
			1	2	3
Duncan ^a	K (150:0:0)	3	1,1000		
	A (110:30:10)	3	1,2667	1,2667	
	B (110:20:20)	3		1,4667	
	C (110:10:30)	3			2,2300
	Sig		,284	,205	1,000

Tabel 48. Hasil Analisis Anova Angka Kapang Khamir Total Kue Nastar

	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas (df)	Rerata Kuadrat	F Hitung	Sig
Antar Grup	,000	3	,000	.	.
Dalam Grup	,000	8	,000		
Total	,000	11			

LEMBAR KUISIONER ORGANOLEPTIK

A. Informasi Produk

B. Identitas Panelis

C. Petunjuk

- #### D. Evaluasi

[illegible]

Keterangan:

Warna : 1 (Sangat Tidak Suka); 2 (Tidak Suka); 3 (Suka); 4 (Sangat Suka)

Aroma : 1 (Sangat Tidak Suka); 2 (Tidak Suka); 3 (Suka); 4 (Sangat Suka)

Tekstur: 1 (Sangat Tidak Suka); 2 (Tidak Suka); 3 (Suka); 4 (Sangat Suka)

Rasa : 1 (Sangat Tidak Suka); 2 (Tidak Suka); 3 (Suka); 4 (Sangat Suka)

Setelah melakukan penilaian masing-masing parameter produk, Saudara/I diminta untuk memberikan peringkat (1-4) secara urut dimulai dari produk dengan kualitas yang paling baik menurut penilaian Saudara/i.

Rangking	1	2	3	4
Kode				

Selanjutnya, pada tahap terakhir Saudara/i diharapkan untuk memberikan kritik dan saran untuk produk ini.

E. Kritik dan Saran (optional):

.....

.....

.....

-Terima Kasih-

Tabel 49. Hasil Penilaian Organoleptik Kue Nastar

No	Parameter															
	Warna				Aroma				Tekstur				Rasa			
	K	A	B	C	K	A	B	C	K	A	B	C	K	A	B	C
.	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	3	4	2	1	4	2	3	3	4	2	1	2	4	3	1
2	2	4	3	1	1	3	2	4	3	4	2	1	1	4	3	2
3	3	2	4	1	3	2	4	1	3	2	4	1	3	2	4	1
4	3	4	2	1	3	4	2	1	3	4	2	1	3	4	2	1
5	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	4	3	1
6	1	2	4	3	1	2	3	4	1	2	3	4	1	3	2	4
7	2	3	4	1	1	4	3	2	4	3	1	2	4	3	1	2
8	2	4	1	3	3	2	1	4	1	4	3	2	1	2	4	3
9	3	4	2	1	1	4	3	2	4	3	2	1	1	3	4	2
10	3	4	1	2	1	3	2	4	2	4	1	3	3	4	1	2
11	4	2	3	1	2	4	3	1	2	1	3	4	2	1	4	3
12	1	2	3	4	1	3	4	2	1	2	4	3	1	2	4	3
13	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	2	3
14	2	4	3	1	1	2	3	4	4	3	2	1	2	1	3	4
15	4	3	2	1	3	4	2	1	3	4	2	1	3	4	2	1
16	1	4	2	3	1	4	2	3	4	3	2	1	3	4	2	1
17	1	3	4	2	1	3	4	2	1	3	4	2	1	3	4	2
18	4	3	1	2	1	2	3	4	1	4	3	2	4	3	2	1
19	3	4	1	2	4	3	2	1	4	3	2	1	3	4	2	1
20	4	3	2	1	1	4	3	2	2	4	3	1	2	4	3	1
21	4	1	2	3	3	1	4	2	4	1	2	3	3	1	2	4
22	3	4	2	1	1	2	4	3	1	2	4	3	1	2	4	3
23	2	3	4	1	3	2	4	1	2	1	4	3	3	2	4	1
24	3	4	1	2	3	2	4	1	4	3	2	1	4	3	2	1
25	2	4	1	3	1	4	3	2	2	4	1	3	1	4	2	3
26	2	1	3	4	1	2	3	4	2	4	3	1	2	4	3	1
27	4	3	2	1	2	4	3	1	3	4	2	1	3	4	2	1
28	3	4	2	1	2	3	4	1	3	4	2	1	3	4	1	2
29	2	1	4	3	3	4	2	1	3	4	2	1	3	4	2	1
30	1	2	3	4	1	4	3	2	2	1	3	4	1	2	3	4
€	2,4	3,1	2,6	1,9	1,8	3,1	2,9	2,2	2,5	3,1	2,6	1,9	2,2	3,1	2,7	2,2

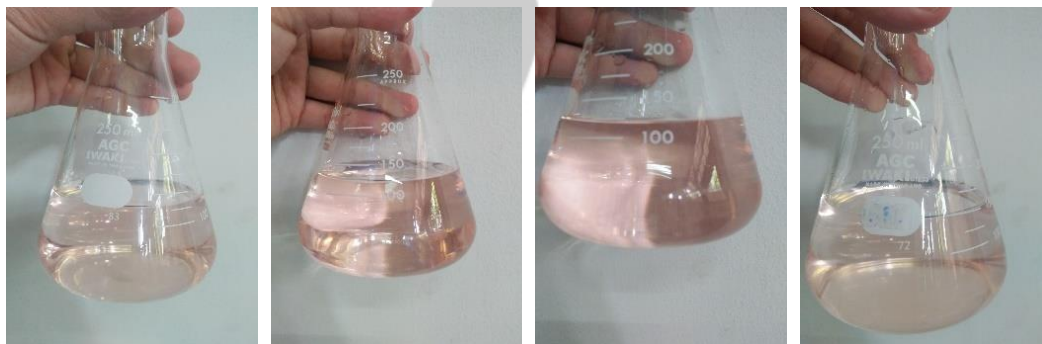
Lampiran 4. Dokumentasi Pengujian Kue Nastar Kombinasi Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.)



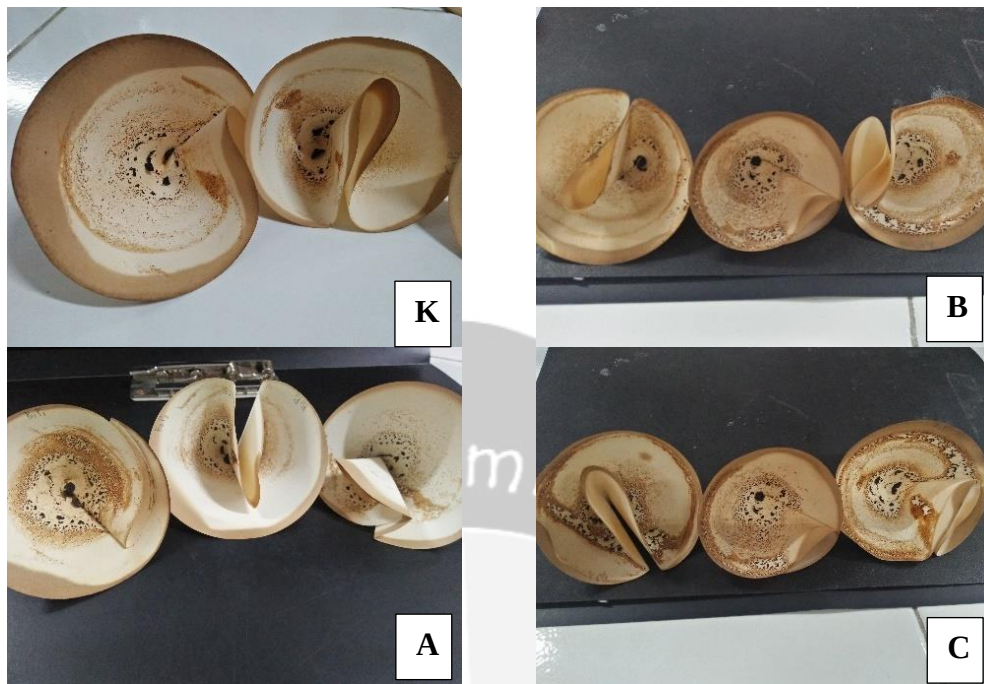
Gambar 12. Hasil Pembuatan Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L.)



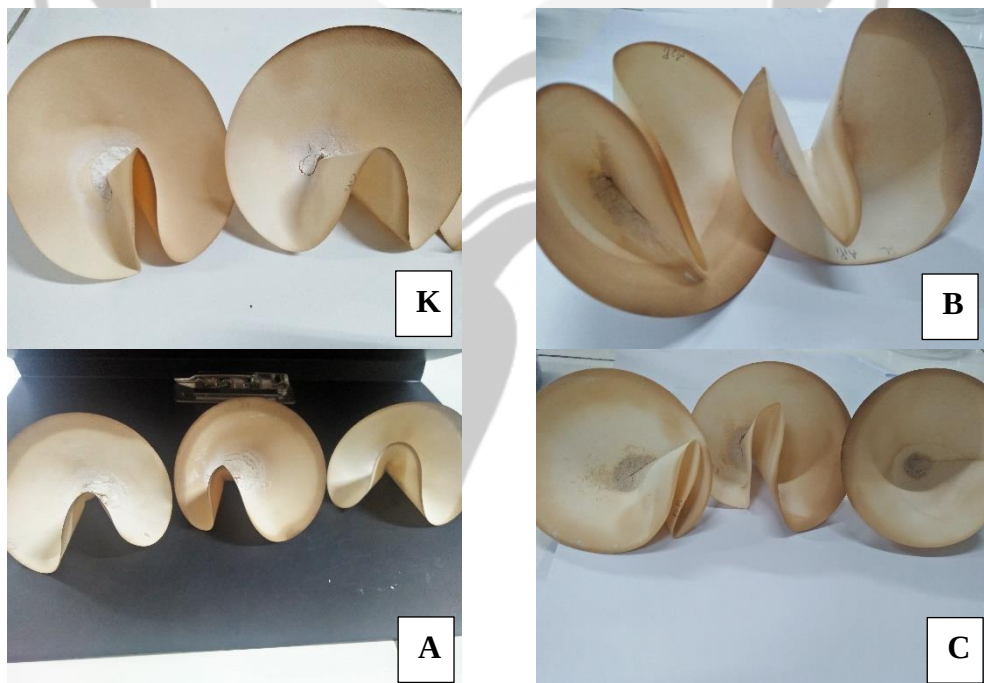
Gambar 13. Hasil Uji Kadar Abu Kue Nastar dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Merah



Gambar 14. Hasil Uji Kadar Protein Kue Nastar dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Merah

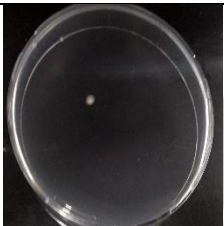
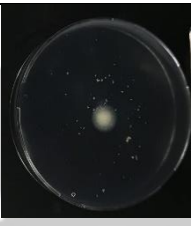
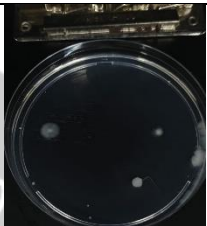
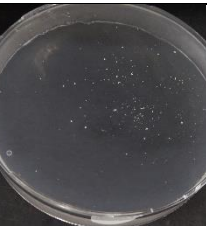
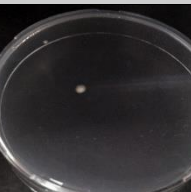
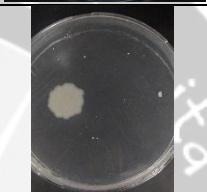
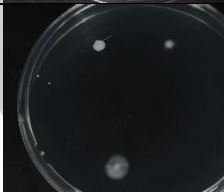


Gambar 15. Hasil Uji Kadar Serat Kasar Kue Nastar dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Merah

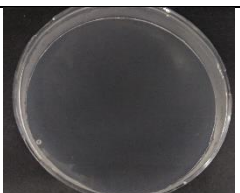
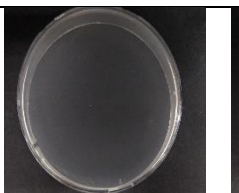
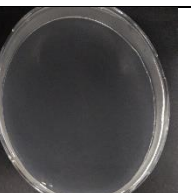
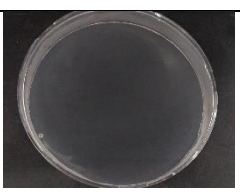
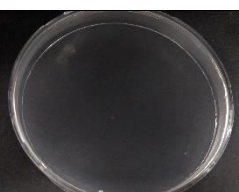
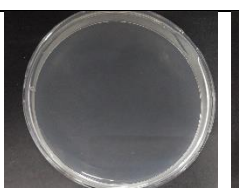
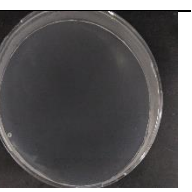


Gambar 16. Hasil Uji Kadar Serat Larut Kue Nastar dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Merah

Lampiran 5. Hasil Uji Mikrobiologi Kue Nastar Kombinasi Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.)

Pengenceran	Perlakuan			
	K	A	B	C
10^{-1}				
10^{-2}				
10^{-3}				

Gambar 17. Hasil Uji Angka Lempeng Total Kue Nastar dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Merah

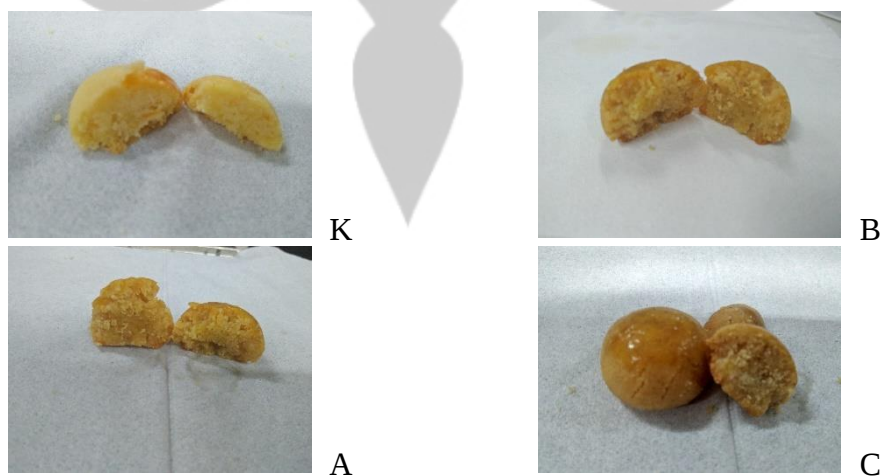
Pengenceran	Perlakuan			
	K	A	B	C
10^{-1}				
10^{-2}				

Gambar 18. Hasil Uji Angka Kapang Khamir Kue Nastar dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Merah

Lampiran 6. Hasil Organoleptik Kue Nastar Kombinasi Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.)



Gambar 19. Uji Organoleptik Kue Nastar dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Merah



Gambar 20. Penampakan Kue Nastar dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Merah

Keterangan: K (Kontrol); A (110:30:10); B (110:20:20); C (110:10:30)