

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG KOLANG-KALING
(*Arenga pinnata*) DAN GULA SEMUT PADA
PEMBUATAN COOKIES**

SKRIPSI

Oleh :

**ZULIA HASANAH
NPM : 1504310032
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2019**

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG KOLANG-KALING
(*Arenga pinnata*) DAN GULA SEMUT PADA
PEMBUATAN COOKIES**

SKRIPSI

Oleh :

**ZULIA HASANAH
NPM : 1504310032
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing


Prof. Dr. Ir. H. Zulkifli Lubis, M. App. Sc.

Ketua


Masyhura MD, S.P., M.Si.

Anggota

Disahkan Oleh,
Dekan



H. Asritanarni Munar, M.P.

Tanggal Lulus : 07-Oktober-2019

PERNYATAAN

Dengan ini saya

Nama : Zulia Hasanah
NPM : 1504310032

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Pengaruh Penambahan Tepung Kolang-Kaling (*Arenga pinnata*) dan Gula Semut Pada Pembuatan Cookies adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarism), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan,

Yang menyatakan



Zulia Hasanah

RINGKASAN

Penelitian ini berjudul “Pengaruh Penambahan Tepung Kolang-kaling (*Arenga Pinnata*) Dan Gula Semut Pada Pembuatan Cookies”. Dibimbing oleh Bapak Prof. Dr. H. Zulkifli Lubis, M. App. Sc selaku ketua komisi pembimbing dan Ibu Masyhura MD.S.P.,M.Si selaku anggota Komisi Pembimbing.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Penambahan Tepung Kolang Kaling (*Arenga Pinnata*) dan Gula Semut pada pembuatan Cookies.

Metode penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor dengan dua kali ulangan. Faktor I adalah Penambahan Tepung (T) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu : $T_1 = 20$ gr, $T_2 = 30$ gr, $T_3 = 40$ gr, $T_4 = 50$ gr dan faktor II adalah Penambahan Gula Semut (G) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu : $G_1 = 40$ gr, $G_2 = 50$ gr, $G_3 = 60$ gr, $G_4 = 70$ gr. Parameter yang diamati adalah Kadar Karbohidrat, Kadar Kalsium, Kadar Serat, Kadar Abu, Kadar Air, Organoleptik rasa dan Organoleptik Tekstur. Hasil analisa secara statistik pada masing masing parameter memberikan kesimpulan sebagai berikut.

Kadar Karbohidrat

Daftar sidik ragam (Lamiran 1) dapat dilihat bahwa penambahan tepung kolang-kaling berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar karbohidrat. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $T_4 = 78,69\%$ dan nilai terendah terdapat pada $T_1 = 75,88\%$. Pengaruh penambahan gula semut memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$), Nilai tertinggi

terdapat pada perlakuan $G_4 = 77,79\%$ dan nilai terendah terdapat pada $G_1 = 77,57\%$. Dari daftar Lampiran 1 interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar karbohidrat. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi tepung kolong-kaling 50 gr dan penambahan gula semut sebanyak 70 gr (T_4G_4) sebesar 78,415%. Sedangkan nilai terendah yaitu pada perlakuan dengan konsentrasi tepung kolong-kaling sebanyak 20 gr dan penambahan gula semut sebanyak 40 gr (T_1G_1) dengan nilai sebesar 76,605%.

Kadar Serat

Daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa penambahan tepung kolong-kaling berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar serat kasar. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $T_4 = 0,390\%$ dan nilai terendah terdapat pada $T_1 = 0,300\%$. Pengaruh penambahan gula semut memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p > 0,05$), Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $G_4 = 0,356\%$ dan nilai terendah terdapat pada $G_1 = 0,335\%$. Dari daftar Lampiran 2 interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar Serat Kasar. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi tepung kolong-kaling 50 gr dan penambahan gula semut sebanyak 70 gr (T_4G_4) sebesar 0,440%. Sedangkan nilai terendah yaitu pada perlakuan dengan konsentrasi tepung kolong-kaling sebanyak 20 gr dan penambahan gula semut sebanyak 40 gr (T_1G_1) dengan nilai sebesar 0,285%.

Kadar Kalsium

Daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa penambahan tepung kolong-kaling berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar kalsium.

Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $T_4= 145,30\%$ dan nilai terendah terdapat pada $T_1= 109,48\%$. Pengaruh penambahan gula semut memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p>0,05$), Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $G_4= 136,57\%$ dan nilai terendah terdapat pada $G_1= 125,73\%$. Dari daftar Lampiran 3 interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p>0,05$) terhadap kadar kalsium. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi tepung kolang-kaling 50 gr dan penambahan gula semut sebanyak 70 gr (T_4G_4) sebesar $159,10\%$. Sedangkan nilai terendah yaitu pada perlakuan dengan konsentrasi tepung kolang-kaling sebanyak 20 gr dan penambahan gula semut sebanyak 40 gr (T_1G_1) dengan nilai sebesar $107,90\%$.

Kadar Air

Daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa penambahan tepung kolang-kaling berpengaruh berbeda sangat nyata ($p<0,01$) terhadap kadar air. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $T_1= 2,655\%$ dan nilai terendah terdapat pada $T_4= 2,00\%$. Pengaruh penambahan gula semut memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p<0,01$), Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $G_1= 2,446\%$ dan nilai terendah terdapat pada $G_4= 2,275\%$. Dari daftar Lampiran 4 interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p<0,01$) terhadap kadar air. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi tepung kolang-kaling 20 gr dan penambahan gula semut sebanyak 40 gr (T_1G_1) sebesar $2,710\%$. Sedangkan nilai terendah yaitu pada perlakuan dengan konsentrasi tepung kolang-kaling sebanyak 50 gr dan penambahan gula semut sebanyak 70 gr (T_4G_4) dengan nilai sebesar $1,825\%$.

Kadar Abu

Daftar sidik ragam (Lamiran 5) dapat dilihat bahwa penambahan tepung kolang-kaling berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar abu. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $T_4 = 0,95\%$ dan nilai terendah terdapat pada $T_1 = 0,38\%$. Pengaruh penambahan gula semut memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p > 0,05$), Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $G_1 = 0,72\%$ dan nilai terendah terdapat pada $G_4 = 0,52\%$. Dari daftar Lampiran 5 interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar abu. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi tepung kolang-kaling 50 gr dan penambahan gula semut sebanyak 70 gr (T_4G_4) sebesar 1,07%. Sedangkan nilai terendah yaitu pada perlakuan dengan konsentrasi tepung kolang-kaling sebanyak 20 gr dan penambahan gula semut sebanyak 40 gr (T_1G_1) dengan nilai sebesar 0,33%.

Organoleptik Tekstur

Daftar sidik ragam (Lamiran 6) dapat dilihat bahwa penambahan tepung kolang-kaling berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Organoleptik tekstur. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $T_4 = 3,688\%$ dan nilai terendah terdapat pada $T_1 = 2,538\%$. Pengaruh penambahan gula semut memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$), Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $G_4 = 3,250\%$ dan nilai terendah terdapat pada $G_1 = 2,975\%$. Dari daftar Lampiran 6 interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik tekstur. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi tepung kolang-kaling 50 gr dan penambahan gula semut

sebanyak 70 gr (T_4G_4) sebesar 3,750%. Sedangkan nilai terendah yaitu pada perlakuan dengan penambahan tepung kolang-kaling sebanyak 20 gr dan penambahan gula semut sebanyak 40 gr (T_1G_1) dengan nilai sebesar 2,350%.

Organoleptik Rasa

Daftar sidik ragam (Lampiran 7) dapat dilihat bahwa penambahan tepung kolang-kaling berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Organoleptik Rasa. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $T_1 = 3,600\%$ dan nilai terendah terdapat pada $T_4 = 2,825\%$. Pengaruh penambahan gula semut memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$), Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $G_1 = 3,365\%$ dan nilai terendah terdapat pada $G_4 = 3,125\%$. Dari daftar lampiran 7 interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi tepung kolang-kaling 20 gr dan penambahan gula semut sebanyak 40 gr sebesar 3,750. Sedangkan nilai terendah yaitu pada perlakuan dengan penambahan tepung kolang-kaling sebanyak 50 gr dan penambahan gula semut sebanyak 70 gr (T_4G_4) dengan nilai 2,600%.

RIWAYAT HIDUP

Zulia Hasanah, Lahir di Kota Rantauprapat, Sumatera Utara pada tanggal 30 Maret 1997. Penulis merupakan anak tiga dari tiga bersaudara dari pasangan Ayahanda Sulaeman Selian dan Ibunda Sofyani.

Adapun Jalur pendidikan formal yang pernah ditempuh penulis adalah sebagai berikut

1. SDN 112139 Rantauprat, Sumatera Utara (Tahun 2004-2010).
2. Pesantren Modern Daar Al-Uluum Kisaran, Sumatera Utara (Tahun 2010-2012).
3. SMAN 1 Bilah Hulu, Sumatera Utara (Tahun 2012-2015).
4. Penulis Di Terima Di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Program Studi (S1) Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Pada Tahun 2015

Selama menjalani aktifitas perkuliahan di Universitas Muhammadiyah Sumatera utara penulis aktif di kegiatan kampus serta ke organisasian antara lain :

1. Pada tahun 2015 penulis mengikuti kegiatan PKKMB dan Masta yang diadakan oleh Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
2. Pada tahun 2015 penulis terpilih sebagai anggota tetap di himpunan mahasiswa jurusan Teknologi hasil pertanian (Himalogista)
3. Pada tahun 2015 penulis mengikuti kegiatan DAD (Darul Arqam Dasar) yang di adakan oleh PK IMM UMSU dan Alhamdulillah di terima sebagai kader di PK IMM FAPERTA UMSU.

4. Pada tahun 2016, alhamdulillah penulis kembali di amanahkan menjadi Anggota bidang Seni Budaya dan Keolahragaan di PK IMM UMSU Periode 2016-2017
5. Pada tahun 2017 penulis mengikuti kegiatan Study Banding yang di adakan oleh PK IMM FAPERTA UMSU, yang bertempat di Universitas Syiah Kuala, Provinsi Nanggro Aceh Darussalam
6. Pada tahun 2018 penulis juga mengikuti kegiatan MUSYKOM PK IMM FAPERTA yang menandakan berakhirnya masa bakti sebagai Anggota Bidang Seni Budaya dan Keolahragaan di PK IMM FAPERTA UMSU.
7. Pada Tahun 2018 Penulis Menyelesaikan Praktek Kerja Lapangan Di PTPN IV Unit PASIR MANDOGGE.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat penyertaan, ridho dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Penengaruh Penambahan Tepung Kolang-kaling (*Arenga Pinnata*) dan Gula Semut Pada Pembuatan Cookies”**.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi S1Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

Teristimewa Kedua orang tua yang telah memberi dukungan serta doa, materi maupun moral sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin. Bapak Dr. Agussani, M. Ap selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ibu Ir. Asritanarni Munar, M.P selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Bapak Prof.Dr. Ir. H. Zulkifli Lubis, M. App. Sc dan ibu Masyhura MD, S.P., M.Si. selaku komisi pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Ibu Almh Dr. Herla Rusmarilin yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Dosen-dosen Teknologi Hasil Pertanian yang senantiasa memberi ilmu dan nasehatnya baik dalam perkuliahan maupun diluar perkuliahan. Kepada seluruh Staf Biro dan

Pegawai Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Untuk Abang, kakak serta adik yang senantiasa selalu memberikan dorongan serta motivasi kepada penulis serta mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini. Sahabat saya (Elvi Harmei Diana dan Aisyah Rahmayani Amd. Ak), tim melalak yang selalu mendukung saya dan rekan-rekan THP 2015 yang selalu siap sedia apabila penulis memerlukan jawaban atas kebuntuan dan memberi bantuan skripsi ini. Dan juga penulis mengucapkan terima kasih terhadap adik adik di THP 2016, 2017, 2018 yang selalu memberikan pertanyaan kapan wisuda dan menjadi motivasi buat penulis untuk segera wisuda. Serta penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman seangkatan dari program studi Agribisnis dan Agroteknologi yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu serta selalu mensupport dan memberi masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa materi yang terkandung dalam skripsi ini masih banyak kekurangan, hal ini disebabkan karena terbatasnya kemampuan dan pengalaman penulis. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca agar skripsi ini bermanfaat bagi setiap pembaca.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh

Medan, 25 Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
RINGKASAN	i
RIWAYAT HIDUP.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	4
Hipotesa Penelitian.....	5
Kegunaan Penelitian.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	
Tanaman Aren (<i>Arenga pinnata</i>)	6
Kolang-kaling.....	7
Kandungan kimia kolang-kaling	10
Tepung.....	10
Tepung kolang-kaling	10
Gula semut	11
Cookies	14
BAHAN DAN METODE	
Tempat dan Waktu Penelitian	16

Bahan Penelitian.....	16
Alat Penelitian.....	16
Alat Analisis.....	16
Metode Penelitian.....	16
Model Rancangan Percobaan.....	17
Pelaksanaan Penelitian.....	18
Parameter Pengamatan.....	19
Karbohidrat.....	19
Kalsium.....	20
Kadar Abu.....	21
Kadar Air.....	21
Serat.....	22
Organoleptik Rasa.....	22
Organoleptik Tekstur.....	23
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Karbohidrat.....	26
Serat.....	33
Kalsium.....	35
Kadar Air.....	38
Kadar Abu.....	44
Organoleptik Tekstur.....	50
Organoleptik Rasa.....	56
KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64

DAFTAR TABEL

Nomor	teks	halaman
1.	Komposisi Kimia Kolang-kaling Tiap 100 gram.....	10
2.	Persyaratan Mutu Gula Semut Sesuai SNI.....	14
3.	Syarat Mutu Cookies.....	15
4.	Skala Uji Terhadap Rasa.....	23
5.	Skala Uji Terhadap Tekstur.....	23
6.	Pengaruh Penambahan Tepung Kolang-Kaling Terhadap Parameter yang Diamati.....	26
7.	Pengaruh Penambahan Tepung Kolang-Kaling Terhadap Parameter yang Diamati.....	27
8.	Hasil Uji Beda Rata-rata Penambahan Tepung Kolang-kaling Terhadap Karbohidrat.....	27
9.	Hasil Uji Beda Rata-rata Penambahan Gula Semut Terhadap Karbohidrat.....	29
10.	Hasil Uji LSR Penambahan Tepung Kolang-Kaling Dan Gula Semut Terhadap Karbohidrat.....	31
11.	Hasil Uji Beda Rata-rata Penambahan Tepung Kolang-kaling Terhadap Kadar Serat.....	33
12.	Hasil Uji Beda Rata-rata Penambahan Tepung Kolang-kaling Terhadap Kalsium.....	36
13.	Hasil Uji Beda Rata-rata Penambahan Tepung Kolang-kaling Terhadap Kadar Air.....	39

14. Hasil Uji Beda Rata-rata Penambahan Gula Semut Terhadap Kadar Air	40
15. Hasil Uji LSR Penambahan Tepung Kolang-kaling dan Gula Semut Terhadap Kadar Air	42
16. Hasil Uji Beda Rata-rata Penambahan Tepung Kolang-kaling Terhadap Kadar Abu	44
17. Hasil Uji Beda Rata-rata Penambahan Gula Semut Terhadap Kadar Abu	46
18. Hasil Uji LSR Penambahan Tepung Kolang-kaling dan Gula Semut Terhadap Kadar Abu	48
19. Hasil Uji Beda Rata-rata Penambahan Tepung Kolang-kaling Terhadap Organoleptik Tekstur	50
20. Hasil Uji Beda Rata-rata Penambahan Gula Semut Terhadap Orgnoleptik Tekstur.....	52
21. Hasil Uji LSR Penambahan Tepung Kolang-kaling dan Gula Semut Terhadap Organoleptik Tekstur	54
22. Hasil Uji Beda Rata-rata Penambahan Tepung Kolang-kaling Terhadap Organoleptik Rasa	56
23. Hasil Uji Beda Rata-rata Penambahan Gula Semut Terhadap Organoleptik Rasa	58
24. Hasil Uji LSR Penambahan Tepung Kolang-kaling dan Gula Semut Terhadap Organoleptik Rasa	60

DAFTAR GAMBAR

Nomor	teks	halaman
1.	Biji Buah Aren (<i>Arenga pinnata</i>).....	9
2.	Gula Semut.....	12
3.	Diagram Alir Pembuatan Tepung Kolang-kaling	24
4.	Diagram Alir Pembuatan Cookies	25
5.	Hubungan Penambahan Tepung Kolang-kaling dengan Terhadap Karbohidrat	28
6.	Hubungan Penambahan Gula Semut Terhadap Karbohidrat	30
7.	Hubungan Interaksi Penambahan Tepung Kolang- kaling dan Gula Semut Terhadap Karbohidrat.....	32
8.	Hubungan Penambahan Tepung Kolang-kaling Terhadap Serat	34
9.	Hubungan Penambahan Tepung Kolang-kaling Terhadap Kalsium	36
10.	Hubungan Penambahan Tepung Kolang-kaling Terhadap Kadar Air.....	39
11.	Hubungan Penambahan Gula Semut Terhadap Kadar Air.....	41
12.	Hubungan Interaksi Penambahan Tepung Kolang- kaling dan Gula Semut Terhadap Kadar Air.....	43
13.	Hubungan Penambahan Tepung Kolang-kaling Terhadap Kadar Abu	45
14.	Hasil Uji Beda Rata-rata Penambahan Gula Semut Terhadap Kadar Abu	46
15.	Hasil Uji Beda Rata-rata Penambahan Tepung Kolang- Kaling dan Gula Semut Terhadap Kadar Abu	48

16. Hasil Uji Beda Rata-rata Penambahan Tepung Kolang-kaling Terhadap Organoleptik Tekstur	50
17. Hasil Uji Beda Rata-rata Penambahan Gula Semut Terhadap Organoleptik Tekstur	52
18. Hasil Uji Beda Rata-rata Penambahan Tepung Kolang-kaling dan Gula Semut Terhadap Organoleptik Tekstur.....	54
19. Hasil Uji Beda Rata-rata Penambahan Tepung Kolang-kaling Terhadap Organoleptik Ras.....	56
20. Hasil Uji Beda Rata-rata Penambahan Gula Semut Terhadap Organoleptik Rasa.....	58
21. Hasil Uji Beda Rata-rata Penambahan Tepung Kolang-kaling dan Gula Semut Terhadap Organoleptik Rasa	60

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	teks	halaman
1.	Data Rataan Karbohidrat	69
2.	Tabel Rataan Serat.....	70
3.	Tabel Rataan Kalsium	72
4.	Tabel Rataan Kadar Air.....	73
5.	Tabel Rataan Kadar Abu	74
6.	Tabel Rataan Orgnoleptik Tekstur	75
7.	Tabel Rataan Orgnoleptik Rasa.....	76

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia sebagai negara dengan jumlah penduduk yang besar (215 juta orang tahun 2005) dan pertumbuhan sebesar 1,3 persen pertahun, aspek yang terkait dengan pangan selalu merupakan masalah yang sensitif. Karena pangan adalah kebutuhan dasar manusia yang dibutuhkan setiap hari, maka ketidakstabilan dalam penanganan masalah pangan akan berdampak pada berbagai aspek kehidupan penduduk, seperti keterjaminan penduduk terhadap pangan yang dibutuhkan, stabilitas ekonomi, pendidikan, lapangan pekerjaan, dan sebagainya. Sering terjadi gejolak politik karena dipicu oleh kelangkaan dan naiknya harga pangan. Oleh karena itu tidaklah mengherankan jika pangan bukan sekedar komoditas ekonomi tetapi juga menjadi komoditas politik yang memiliki dimensi sosial yang luas (Menko Perekonomian, 2005).

Aren (*Arenga Pinnata*) merupakan tanaman serbaguna yang dapat hidup didaerah tropis basah serta mampu beradaptasi dengan baik pada berbagai agroklimat mulai dari dataran rendah hingga 1.400 meter diatas permukaan laut. Aren merupakan tumbuhan berbiji tertutup dimana biji buahnya terbungkus daging buah. Tanaman aren banyak ditanam di Indonesia termasuk di propinsi Sumatera Utara, Aceh, Sumatera Barat, Bengkulu, Jawa barat, Banten, Jawa Tengah, Kalimantan Selatan dan Sulawesi Selatan. Tanaman Aren belum dibudidayakan dan sebagian besar masih menerapkan teknologi yang minim (Anonim, 2009).

Hampir semua bagian dari pohon aren dapat dimanfaatkan atau menghasilkan produk yang mempunyai nilai ekonomi. Jenis produk yang dihasilkan dari pohon aren diantaranya adalah ijuk, nira, kolang-kaling, tepung aren dan batang pohonnya. Kolang - kaling yang dihasilkan dari buah pohon aren (*Arenga pinnata*) adalah endosperm biji buah aren yang berumur pertengahan masak setelah melalui proses pengolahan maka benda ini menjadi lunak, kenyal, dan berwarna putih agak bening (Sunanto, 1993).

Kolang-kaling kaya akan serat dan mineral. Setiap 100 gram kolang-kaling mengandung energi 27 kkal, protein 0,4 gram, lemak 0,2 gram, karbohidrat 6 gram, serat 1,6 gram, kalsium 91 mg, fosfor 243 mg dan zat besi 0,5 mg. Kadar air kolang-kaling mencapai 94%. Tingginya kandungan mineral seperti kalsium, besi dan fosfor berkhasiat menjaga tubuh tetap bugar dan sehat. Kandungan gizi kolang-kaling bermanfaat bagi kesehatan dan bisa memulihkan stamina dan kebugaran badan. Kolang-kaling kaya kandungan mineral seperti potasium, iron, kalsium yang bisa menyegarkan tubuh, serta memperlancar metabolisme tubuh. Selain itu, juga mengandung vitamin A, vitamin B dan vitamin C (Julianto, 2014).

Kolang-kaling baik sekali untuk kesehatan. Serat kolang-kaling dan serat dari bahan makanan lain yang masuk ke dalam tubuh menyebabkan proses pembuangan air besar teratur sehingga bisa mencegah kegemukan (obesitas), penyakit jantung koroner, kanker usus, dan penyakit kencing manis. Selain memiliki rasa yang menyegarkan, mengkonsumsi kolang-kaling juga membantu memperlancar kerja saluran cerna manusia. Kandungan karbohidrat yang dimiliki kolang-kaling bisa memberikan rasa kenyang bagi orang yang mengkonsumsinya,

selain itu juga menghentikan nafsu makan dan mengakibatkan konsumsi makanan jadi menurun, sehingga cocok dikonsumsi sebagai makanan diet (Lutony, 1993).

Cookies merupakan makanan ringan yang sudah banyak dijumpai di masyarakat. Hal ini setidaknya dapat dibuktikan dengan tersedianya cookies di hampir semua toko yang menjual makanan kecil di perkotaan maupun di pedesaan. Gambaran tersebut menandakan bahwa hampir semua lapisan masyarakat sudah terbiasa menikmati cookies (Driyani, 2007). Cookies adalah kue kering yang rasanya manis, terbuat dari tepung terigu, lemak, gula halus, dan telur yang dicampur menjadi satu. Adonan kemudian dicetak, ditata di atas loyang yang telah diolesi margarin lalu dipanggang sampai matang.

Cookies merupakan alternatif makanan selingan yang cukup dikenal dan digemari oleh masyarakat. Cookies dikategorikan sebagai makanan ringan karena dapat dikonsumsi setiap waktu. Berdasarkan Badan Standar Nasional (BSN) 1992, cookies merupakan salah satu jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, relatif renyah bila dipatahkan dan penampang potongannya bertekstur padat. Cookies terbuat dari bahan dasar tepung terigu yang dicampur dengan bahan-bahan lain. Indonesia memiliki tingkat permintaan yang tinggi terhadap tepung terigu, baik oleh industri atau rumah tangga.

Gula merupakan komoditas strategis karena dikonsumsi oleh seluruh lapisan masyarakat. Pada tahun 2014 kebutuhan gula nasional mencapai 5.700 juta ton (Kementrian, 2013). Kebutuhan akan gula dari setiap negara tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan pokok, tetapi juga karena gula merupakan bahan pemanis utama yang digunakan sebagai bahan baku pada industri makanan dan minuman.

Menurut Evalia, dkk (2015), dalam judulnya strategi pengembangan agroindustri gula semut aren menyatakan bahwa gula semut aren merupakan salah satu produk turunan aren yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan memiliki prospek yang sangat bagus untuk dikembangkan. Hal ini disebabkan karena permintaan akan gula semut aren ini tidak pernah menurun dan selama ini kebutuhan masih belum terpenuhi baik untuk kebutuhan ekspor maupun kebutuhan dalam negeri. Hasil survei, sebuah industri kecil dalam sebulan dapat memperoleh pesanan sebesar 15 - 25 ton. Pesanan tersebut sampai saat ini belum mampu dipenuhi akibat keterbatasan pasokan dan kurangnya modal. Terkait dengan permintaan dalam negeri, kebutuhan gula semut terbesar datang dari industri makanan dan obat yang tersebar di sekitar Tangerang. Sementara untuk pasar lokal permintaan tertinggi terjadi pada saat dan menjelang bulan puasa Ramadhan.

Berdasarkan latar belakang ini peneliti berkeinginan untuk meneliti tentang **“Pengaruh Penambahan Tepung Kolang-Kaling (*Arenga pinnata*) dan Gula Semut pada Pembuatan Cookies.**

Tujuan Penelitian

1. Untuk mempelajari pembuatan cookies tepung kolang-kaling.
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung kolang-kaling pada pembuatan cookies.
3. Untuk mengetahui pengaruh penambahan gula semut pada pembuatan cookies.

Hipotesa Penelitian

1. Adanya pengaruh penambahan konsentrasi tepung kolang-kaling (*Arenga Pinnata*) terhadap pembuatan cookies.
2. Adanya pengaruh penambahan gula semut terhadap pembuatan cookies.
3. Adanya interaksi tepung kolang-kaling (*Arenga Pinnata*) dan gula semut pada pembuatan cookies.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagian persyaratan untuk menyelesaikan tugas akhir pada jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Untuk meningkatkan daya guna buah kolang-kaling (*Arenga Pinnata*) menjadi bentuk olahan pangan yang bermanfaat bagi kesehatan.
3. Meningkatkan usaha dalam penganekaragaman produk kolang-kaling (*Arenga Pinnata*), selain itu juga untuk memperpanjang masa simpan buah.
4. Penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi tentang pembuatan cookies kolang-kaling (*Aranga Pinnata*).

TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman Aren (*Arenga pinnata*)

Tanaman aren (*Arenga Pinnata MERR*) adalah tanaman perkebunan yang sangat potensial dalam hal mengatasi kekurangan pangan dan mudah beradaptasi baik pada berbagai agroklimat, mulai dari dataran rendah sehingga 1400 m di atas permukaan laut. Hampir semua bagian dari pohon aren dapat dimanfaatkan atau menghasilkan produk yang mempunyai nilai ekonomi. Jenis produk yang dihasilkan dari pohon aren diantaranya adalah ijuk , nira, kolang kaling, tepung aren dan batang pohonnya. (Effendi, 2009).

Klasifikasi Aren

Secara ilmiah klasifikasi pohon aren adalah,

Regnum : Plantae

Divisio : Magnoliophyta (Angiospermae)

Classis : Liliopsida (Monocotyledoneae)

Ordo : Arecales

Famili : Arecaceae

Genus : *Arenga*

Spesies : *Arenga pinnata* Merr

(Van Stenis, 2005).

Menurut Pulungan dan Sutan (2013), Nira aren diperoleh dengan menyadap tandan bunga jantan yang mulai mekar dan menghamburkan serbuk sari. Tandan ini mula-mula dimemarkan dengan memukul-mukulnya selama beberapa hari, hingga keluar cairan dari dalamnya. Tandan kemudian dipotong

dan diujungnya digantungkan tahang bambu untuk menampung cairan yang menetes. Cairan manis yang diperoleh dinamai nira, berwarna jernih agak keruh. Nira ini tidak tahan lama, maka dahan yang telah berisi harus segera diambil untuk diolah niranya biasanya sehari dua kali pengambilan yakni pagi dan sore.

Baharuuddin, dkk (2011) menyebutkan, kucuran nira biasanya ditampung dalam bumbung (batang bambu sepanjang $\pm 1,5$ meter) dan proses penampungan dapat berlangsung terus menerus selama tiga bulan. Setiap pohon dapat menghasilkan antara 10–15 liter nira setiap hari dengan dua kali penyadapan.

Dengan produk utamanya gula merah, tanaman aren memiliki prospek ekonomi yang sangat baik karena sampai saat ini permintaan gula di Indonesia belum dapat dicukupi dengan produksi nasional. Menurut data dari Dirjend Perkebunan (2004), produksi gula dalam negeri Indonesia rata-rata adalah 2,1 juta ton per tahun, sementara tingkat konsumsi mencapai 2,7 ton. Data di atas menunjukkan bahwa usaha budidaya aren untuk produksi gula merupakan sebuah usaha yang secara ekonomis masih sangat potensial. Karenanya tanaman aren sangat potensial dijadikan sebagai komoditas untuk menciptakan lapangan kerja, mengurangi angka kemiskinan di wilayah pedesaan sekaligus sebagai upaya konservasi.

Kolang Kaling (*Arenga pinnata*).

Kolang kaling merupakan suatu produk olahan yang berasal dari pohon Aren atau Enao (*Arenga pinnata merr*). Semua bagian tanaman Enao dapat diambil manfaatnya, mulai dari bagian-bagian fisik tanaman maupun dari hasil-hasil produksinya (Iswanto, 2009) .

Buah aren berupa buah buni, yaitu buah yang berair tanpa dinding dalam yang keras. Bentuknya bulat lonjong, bergaris tengah 4 cm. Tiap buah aren mengandung tiga biji. Buah aren yang setengah masak, kulit bijinya tipis, lembek dan berwarna kuning. Inti biji (endosperm) berwarna putih agak bening dan lunak. Inti biji ini yang disebut kolang - kaling dan biasa digunakan sebagai bahan makanan (Lempang, 2012).

Menurut Widyawati 2011, pembuatan kolang-kaling diawali dengan pemilihan buah aren yang masih berada pada pohon aren yaitu satu tandan buah aren yang masih setengah masak (tidak terlalu muda dan belum tua) ditandai dengan warna kulit buah yang masih hijau segar. Buah aren yang masih muda sangat keras, kulitnya sangat liat dan daging buahnya sangat gatal. Untuk itu, bagian endosperm biji aren dapat diambil dengan dengan cara buah muda tersebut dibakar atau direbus terlebih dahulu sebelum dihasilkan kolang-kaling. Biasanya masyarakat membakar buah aren muda yang masih menyatu dengan tandan menggunakan ranting dan sampah. Dengan dibakar maka daging buah aren yang gatal, beserta kulit buah dan kulit biji akan mengelupas karena hangus, tetapi endospermnya tidak hangus. Tahap berikutnya adalah memisahkan endosperm tersebut dari bagian buah yang telah hangus. Apabila menggunakan cara direbus, biasanya seluruh tandan buah aren dimasukkan ke dalam drum berisi air, kemudian direbus sampai buah cukup lunak. Tandan buah aren kemudian diturunkan dan buahnya dibelah satu per satu dengan pisau untuk diambil endospermnya. Pembedahan dilakukan pada bagian buah yang menggebung karena didalamnya terdapat tiga ruang biji. Endosperm yang sudah terkumpul kemudian direndam dalam air kapur atau air lerri (air bekas

cucian beras) selama satu malam agar endosperm tersebut menjadi kenyal seperti gelatin. Inilah yang disebut dengan “kolang-kaling” (Gambar 1). Tahap terakhir adalah mencuci bersih kolang-kaling agar air kapur atau air lerdinya hilang.



Gambar 1. Biji Buah Aren (Kolang- Kaling)

Kolang kaling yang dihasilkan dari buah pohon aren (*Arenga pinnata*) adalah endosperm biji buah aren yang berumur pertengahan masak setelah melalui proses pengolahan maka benda ini mejadi lunak, kenyal dan berwarna putih agak bening (Sunanto, 1993).

Dari segi komposisi kimia, kolang-kaling memiliki nilai gizi sangat rendah, akan tetapi serat kolang kaling baik sekali untuk kesehatan. Serat kolang-kaling dan serat dari bahan makanan lain yang masuk ke dalam tubuh menyebabkan proses pembuangan air besar teratur sehingga bisa mencegah kegemukan (obesitas), penyakit jantung koroner, kanker usus dan penyakit kencing manis (Lutony, 1993).

Kandungan Kimia Kolang-Kaling (*Arenga pinnata*).

Analisis terhadap kolang-kaling menunjukkan bahwa komposisi cadangan makanan yang dikandung kolang-kaling berdasarkan berat per 100 gram bahan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Kolang-Kaling Tiap 100 gram
Komposisi

	Jumlah
Energi (kkal)	27
Karbohidrat (g)	6
Serat (g)	1,6
Protein (g)	0,4
Lemak (g)	0,2
Fosfor (mmg)	24,3
Kalsium (g)	9,1
Zat besi (ppm)	0,05

Sumber : Ratima, 2014

Tepung

Tepung adalah partikel padatan yang berbentuk butiran halus atau sangat halus tergantung pemakaiannya. Biasanya tepung digunakan untuk keperluan penelitian, rumah tangga dan baku industri. Penggunaan tepung aren (*Arenga pinnata*) berpengaruh terhadap sifat fisikokimia (daya ikat air, susut masak, keempukan, kadar protein dan kadar lemak), tetapi tidak berpengaruh terhadap akseptabilitas (warna, rasa, aroma, keempukan, dan total penerimaan). Tepung juga mempunyai sifat gluten, dimana gluten merupakan senyawa protein yang

terdapat pada tepung dan bersifat kenyal dan elastis yang diperlukan dalam pembuatan roti atau bahan olahan makanan lainnya (Kusmawati, 2000).

Tepung Kolang-Kaling (*Arenga pinnata*)

Tepung kolang-kaling (*Arenga pinnata*) memiliki aroma dan bau yang khas dari buah kolang-kaling (*Arenga pinnata*) tersebut. Tepung kolang-kaling (*Arenga pinnata*) biasanya digunakan dalam berbagai olahan makanan seperti kue dan kerupuk. Tepung kolang-kaling (*Arenga pinnata*) memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi dan protein yang rendah. Komposisi kimia tepung kolang-kaling (*Arenga pinnata*) yaitu kadar air 10% , kadar protein 0,48%, kadar lemak 0,07% dan karbohidrat 89,31 (Laboratorium Kimia Makanan Ternak, 2010).

Gula Semut Aren (Palm Sugar)

Gula semut aren merupakan salah satu produk turunan aren yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan memiliki prospek yang sangat bagus untuk dikembangkan. Hal ini disebabkan karena permintaan akan gula semut aren ini tidak pernah menurun dan selama ini kebutuhan masih belum terpenuhi baik untuk kebutuhan ekspor maupun kebutuhan dalam negeri. Hasil survei, sebuah industri kecil dalam sebulan dapat memperoleh pesanan sebesar 15–25 ton. Pesanan tersebut sampai saat ini belum mampu dipenuhi akibat keterbatasan pasokan dan kurangnya modal. Terkait dengan permintaan dalam negeri, kebutuhan gula semut terbesar datang dari industri makanan dan obat yang tersebar di sekitar Tangerang. Sementara untuk pasar lokal, permintaan tertinggi terjadi pada saat dan menjelang bulan puasa ramadhan. Di pihak lain, untuk permintaan ekspor, banyak datang dari Jerman, Swiss dan Jepang (BI, 2009).

Penelitian yang relevan dan berkaitan dengan penelitian ini adalah Penelitian Evalia, dkk (2012) strategi penguatan dan analisis nilai tambah aren di Kecamatan Lareh Sago Halaban. Tujuan dari penelitian ini mengetahui nilai tambah yang diperoleh dari agroindustri aren, mengidentifikasi lingkungan internal dan eksternal yang memengaruhi penguatan agroindustri aren serta strategi penguatan agroindustri aren di Kecamatan Lareh Sago Halaban. Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif dan menggunakan analisis SWOT dan analisis nilai tambah. Penelitian ini lebih memfokuskan kepada strategi penguatan untuk kelompok tani pengusaha aren. Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa nilai tambah yang didapat dari pengolahan aren menjadi gula semut adalah sebesar 51,01%.

Gula semut memiliki nilai ekonomis lebih tinggi dibandingkan dengan gula merah versi cetakan. Beberapa keunggulan gula semut adalah aroma yang khas, umur penyimpanan yang panjang dengan kadar air 2–3%, mudah larut dalam air dingin/panas, pengemasan yang praktis dalam kantong dan mudah dikombinasikan dengan bahan lain pada industri pengolahan makanan dan minuman (Mustaufik dan Karseno, 2004).



Gambar 2. Gula semut

Bahan baku gula semut adalah nira yang berasal dari pohon kelapa, pohon aren dan pohon siwalan. Nira aren dan nira kelapa mempunyai perbedaan dalam hal warna, aroma, rasa, dan kadar kotorannya. Nira aren berasa lebih manis, lebih jernih, dan lebih segar, dan jumlah padatan yang terlarut nira aren lebih rendah dari pada nira kelapa (Balai Penelitian Tanaman Palma, 2010).

Gula semut adalah gula aren berbentuk serbuk dan berwarna kuning kecokelatan yang dikenal dengan nama Palm Sugar. Gula semut merupakan bentuk diversifikasi produk gula merah yang berbentuk butiran kecil (granulasi) berdiameter antara 0,8 –1,2 mm. Gula semut memiliki beberapa kelebihan yaitu lebih mudah larut, daya simpan lebih lama karena kadar air kurang dari 3%, bentuknya lebih menarik, pengemasan dan pengangkutan lebih mudah, rasa dan aroma lebih khas, serta harga yang lebih tinggi dan dapat diperkaya dengan bahan lain seperti rempah-rempah, iodium dan vitamin A atau mineral (Mustaufik dan Karseno, 2004).

Pengolahan gula semut hampir sama dengan pengolahan gula aren, yakni dalam hal penyediaan bahan baku nira dan pemasakan sampai nira mengental. Perbedaannya yaitu pada nira yang dimasak mengental dilanjutkan dengan pendinginan dan pengsemutan. Pengkristalan dilakukan dengan cara pengadukan menggunakan garpu kayu sampai terbentuknya kristal-kristal gula, kemudian dijemur atau dioven hingga kadar airnya mencapai 3% (Lambung Mangkurat University Press, 2016).

Pengadukan dilakukan hingga terbentuk serbuk gula (gula semut), setelah itu dilakukan pengayakan yang bertujuan untuk menyeragamkan ukuran butiran.

Butiran gula yang tidak lolos ayakan lalu dihaluskan lagi, kemudian dilakukan pengayakan untuk kedua kalinya. Penghalusan dan pengayakan dilakukan secara terus menerus sampai butiran gula lolos melewati ayakan, setelah itu gula semut dikemas (Lay dan Bambang 2011).

Pemanfaatan gula semut sama dengan gula pasir (tebu) yakni dapat digunakan sebagai bumbu masak, pemanis minuman (sirup, susu, soft drink) dan untuk keperluan pemanis untuk industri makanan seperti adonan roti, kue, kolak, dan lain-lain (Mustaufik dan Dwianti H, 2007).

Setiap produk pangan sebaiknya memenuhi standar mutu yang ditetapkan. Hal ini bertujuan untuk melindungi konsumen dari penipuan mutu produk. Sama halnya dengan produk pangan lainnya, gula semut juga memiliki standar mutu yaitu SNI SII 0268-85 yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Persyaratan mutu gula semut sesuai dengan SNI (SII 0268-85)
Komponen Kadar

Komponen	Kadar
Gula (jumlah sukrosa dan gula reduksi) (%)	Minimal 80,0
Sukrosa (%)	Minimal 75,0
Gula reduksi (%)	Maksimal 6,0
Air (%)	Maksimal 3,0
Abu (%)	Maksimal 2,0
Bagian-bagian tidak larut air (%)	Maksimal 1,0
Zat warna	Yang diijinkan
Logam-logam berbahaya (Cu, Hg, Pb, As)	Negatif
Pati	Negatif

bentuk

Kristal atau serbuk

Sumber : Dewan Standarisasi Nasional, 1995.

Cookies

Cookies merupakan salah satu produk olahan pangan yang cukup populer di masyarakat. Menurut SNI 01-2973-1992, cookies merupakan salah satu jenis biskuit yang terbuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, relatif renyah bila dipatahkan dan penampang potongannya bertekstur padat. Beberapa parameter utama yang digunakan dalam menentukan kualitas cookies adalah tekstur dan warna. Tekstur yang renyah umumnya sangat diharapkan dalam setiap produksi produk cookies.

Bahan untuk membuat cookies terdiri dari tepung terigu, air, susu bubuk, gula shortening / margarin bahan pengembang dan kuning telur. Keempukan dan kelembutan kue ditentukan terutama oleh tepung terigu, gula dan lemak (Manley, 1983). Syarat mutu cookies, menurut SNI nomor 01-2973-1992 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Syarat Mutu Cookies
Kriteria Uji

Kriteria Uji	Klasifikasi
Air (%)	Maximum 5
Protein (%)	Miniimum 9
Lemak (%)	Minimum 9,5
Karbohidrat (%)	Minimum 70
Abu (%)	Maximum 1,5
Serat kasar (%)	Maximum 0,5

Logam berbahaya	Negatif
Kalori.....kal/100 g	Minimum 400
Bau dan Rasa	Normal, tidak tengik

(Sumber :BSN,1992).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Pada bulan Januari 2019.

Bahan Penelitian

Bahan utama dalam pembuatan tepung kolang-kaling (*Arenga pinnata*) yaitu kolang-kaling (*Arenga pinnata*), tepung terigu, gula semut, mentega, baking powder, telur.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian pisau, oven, mixer, gelas ukur, sendok, blender, timbangan analitik, baskom, ayakan 80 mesh, aluminium foil, erlenmeyer, corong buncher, kertas saring, cawan porselin, desikator.

Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu :

Faktor I : Penambahan Tepung Kolang Kaling (*Arenga pinnata*)

$$T_1 = 20 \text{ gr}$$

$$T_3 = 40 \text{ gr}$$

$$T_2 = 30 \text{ gr}$$

$$T_4 = 50 \text{ gr}$$

Faktor II : Penambahan Gula Semut (Palm Sugar)

$$G_1 = 40 \text{ gr}$$

$$G_3 = 60 \text{ gr}$$

$$G_2 = 50 \text{ gr}$$

$$G_4 = 70 \text{ gr}$$

Banyaknya kombinasi perlakuan (T_c) adalah $4 \times 4 = 16$, maka jumlah ulangan (n) adalah sebagai berikut :

$$T_c (n-1) \geq 15$$

$$16 (n-1) \geq 15$$

$$16n - 16 \geq 15$$

$$16n \geq 31$$

$$n \geq 1,937 \dots \dots \dots \text{dibulatkan menjadi } n = 2$$

maka untuk ketelitian penelitian, dilakukan ulangan sebanyak 2 (dua) kali.

Model Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan model :

$$\tilde{Y}_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Dimana :

\tilde{Y}_{ijk} : Pengamatan dari factor T dari taraf ke-i dan faktor G pada taraf ke-j dengan ulangan ke-k.

μ : Efek nilai tengah

α_i : Efek dari factor T pada taraf ke-i.

β_j : Efek dari faktor G pada taraf ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$: Efek interaksi factor T pada taraf ke-i dan faktor G pada taraf ke-j.

ε_{ijk} : Efek galat dari factor T pada taraf ke-i dan faktor G pada taraf ke-j dalam ulangan ke-k.

Pelaksanaan Penelitian

Cara Kerja Pembuatan Tepung Kolang-kaling (*Arenga pinnata*)

1. Kolang-kaling direndam didalam air selama satu malam, ditiriskan menggunakan saringan biasa, setelah itu cuci kembali dengan air mengalir hingga bersih dan kesat, lalu tiriskan.
2. Kukus kolang-kaling selama 15 menit, lalu angkat kolang-kaling dan tiriskan.
3. Blender kolang-kaling sampai menjadi bubur, lalu ratakan diatas loyang.
4. Masukkan kedalam oven dan keringkan dengan suhu 70° C dengan waktu 12 jam.

5. Haluskan dengan blender sampai menjadi tepung lalu ayak dengan ayakan 80 *mesh*.
6. Tepung kolang-kaling disimpan dalam wadah yang tertutup dan masukkan kedalam plastik klip, agar kualitas tepung tetap baik.

Cara Kerja Pembuatan Cookies

1. Siapkan Adonan cookies, lalu campurkan semua adonan (Mentega, tepung terigu, telur, shortening, beaking powder, susu skim, garam), lalu tambahkan tepung tepung kolang-kaling dan gula semut (Palm sugar) sesuai dengan perlakuan.
2. Lalu aduk adonan dengan menggunakan mixer selama 5-10 menit sampai bahan menyatu.
3. Cetak adonan diatas loyang sesuai keinginan, lalu masukkan kedalam oven keingkan selama 100° C selama 30 menit.

Parameter Pengamatan

Parameter Pengamatan meliputi Kadar Karbohidrat, Kadar Kalsium, Kadar Abu, Kadar Air, Kadar Serat, Uji Organoleptik Rasa, dan Tekstur.

1. Kadar Karbohidrat Metode Luff Schoorl (SNI 01-2891-1992)

Sampel basah ditimbang sebanyak 20 g dan sampel hasil pengeringan ditimbang sebanyak 0,5 gr. Sampel dimasukkan kedalam labu didih dan ditambahkan 40 mL larutan HCl 3% kemudian didihkan selama 2 jam dengan 6 pendingin tegak. Larutan didinginkan dan dinetralkan dengan beberapa tetes NaOH30% kemudian diuji dengan lakmus merah dan ditambahkan sedikit CH₃COOH glasial agar suasana

sedikit asam. Larutan dipindahkan kedalam labu ukur 100 mL kemudian disaring, setelah itu filtrat dipipet sebanyak 10 mL kedalam Erlenmeyer 500 ml. Larutan ditambahkan dengan larutan Luff secara terukur, 15 mL aquades, dan beberapa butir batu didih. Larutan dipanaskan dengan suhu yang konstan dan diusahakan agar mendidih dalam waktu 3 menit, dididihkan terus selama tepat 10 menit dari saat mulai mendidih. Larutan didinginkan dalam penangas es kemudian ditambahkan 15 mL larutan KI 20 % dan H₂SO₄ 25% secara perlahan. Larutan dititrasi dengan larutan Na₂S₂O₃ 0,1 N dan digunakan amilum 1% sebagai indikator kemudian dilakukan blanko sebagai koreksi. Volume penitar terkoreksi kemudian dikonversi berdasarkan tabel Luff Schoorl.

Kadar Karbohidrat (%)

$$= \frac{Fp \times \text{ml peniter} \times \text{Faktor koreksi}}{\text{bobot sampel}}$$

2. Kadar Kalsium Metode Titrasi KMnO₄ (Yenrina, *dkk*, 2011)

Pipet 20-100 ml larutan abu hasil pengabuan kering, masukkan ke dalam gelas piala 250 ml. Jika perlu tambahkan 25-50 ml akuades. Tambahkan 10 ml larutan ammonium oksalat jenuh dan 2 tetes indikator metil merah. Buat larutan menjadi sedikit basa dengan menambahkan ammonia encer kemudian buat larutan menjadi sedikit asam dengan

menambahkan beberapa tetes asam asetat sampai warna larutan merah muda (pH 5,0). Panaskan larutan sampai mendidih, kemudian diamkan selama minimum 4 jam atau semalam pada suhu kamar. Saring menggunakan kertas saring whatman Nomor 42 dan bilas dengan aquades panas sampai filtrat bebas oksalat (jika menggunakan HCL dalam pembuatan larutan abu, filtrat hasil saringan terakhir harus bebas CL dengan mengujinya menggunakan AgNO₃). Lubangi ujung kertas saring menggunakan batang gelas. Bilas dan pindahkan endapan dengan H₂SO₄ encer (1+4) panas ke dalam gelas piala bekas tempat mengendapkan kalsium. Kemudian bilas satu kali lagi dengan air panas. Selagi panas (70-80⁰C) titrasi dengan KMnO₄ 0,01 N sampai larutan berwarna merah jambu permanen yang pertama. Masukkan kertas saring dan lanjutkan sampai tercapai merah jambu permanen yang kedua. Perhitungan :

$$\text{Mg Ca/100 g sampel} = \frac{\text{ml titrasi} \times \text{KMnO}_4 \times \text{total volume larutan abu}}{\text{Volume larutan abu} \times \text{berat sampel}}$$

3. Kadar Abu (AOAC, 1995)

Kadar abu residu adalah organik dari pembakaran-pembakaraan organik. Biasanya komponenen tersebut terdiri dari kalium, natrium, besi. Kadar abu semua bahan yang tersisa dalam bentuk abu setelah pengabuan dan kadar abu ini terhubung dengan padatan total. Cawan porselen dikeringkan dalam oven bersuhu 400-600⁰C, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sebanyak 3-5 sampel dimasukkan kedalam cawan

porcelain, lalu sampel dipijarkan diatas nyala pembakar bunsen sampai tidak terbakar lagi, kemudian pijarkan di dalam tanur, oven pada suhu 400-600°C selama 4-6 jam atau sampai terbentuk abu berwarna putih. Kemudian sampel didinginkan didalam desikator selanjutnya ditimbang, dilakukan hingga diperoleh berat konstan. Perhitungan kadar abu dilakukan dengan menggunakan rumus:

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

4. Kadar Air (AOAC, 1995)

Ditimbang bahan sebanyak 5 gr dalam cawan aluminium foil yang telah diketahui berat kosongnya, kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 105° C selama 3 jam. Kemudian dikeluarkan dan didinginkan dalam desikator selama 15 menit, timbang sampai mencapai berat konstan. Kadar air dihitung dengan persamaan :

$$\text{kadar air} = \frac{\text{Berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

5. Kadar Serat (Sudarmadji. *dkk*, 1996)

- Timbang 2-4 gram contoh, bebaskan lemaknya dengan cara ekstraksi soxlet atau cara mengaduk, mengendapkan contoh dalam pelarut organik.
- Keringkan contoh dan masukkan ke dalam erlenmeyer 500 ml.
- Tambahkan 50 ml larutan H₂SO₄ 1,25 %, dididihkan selama 30 menit dengan menggunakan pendingin tegak.

- Tambahkan 50 ml NaOH 3,25 % dan didihkan lagi selama 30 menit. Dalam keadaan panas saring dengan corong Buchner yang berisi kertas saring tak berabuyang telah dikeringkan dan diketahui bobotnya.
- Cuci endapan yang terdapat pada kertas saring berturut-turut dengan H₂SO₄ 1,25 % panas, air panas, dan etanol 96 %
- Angkat kertas saring beserta isinya, masukkan kedalam cawan yang telah diketahui bobotnya, keringkan pada suhu 105°C dinginkan dan timbang sampai bobot tetap.

$$\%Serat\ Kasar = \frac{w_i - w_o}{WS} \times 100\%$$

6. Uji Organoleptik Rasa (Rampengan, dkk, 1985)

Uji organoleptik rasa pada cookies kolang-kaling (*Arenga pinnata*) dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan atau kelayakan suatu produk agar dapat diterima oleh panelis. Uji kesukaan atau kelayakan ini dilakukan dengan skala hedonik dan skala numerik. Panelis diminta untuk memberikan penilaian menurut tingkat kesukaannya dengan pengujian dilakukan pada 10 panelis. Data yang diperoleh diolah secara *deskriptif*.

Tabel 4. Skala Uji Terhadap Rasa

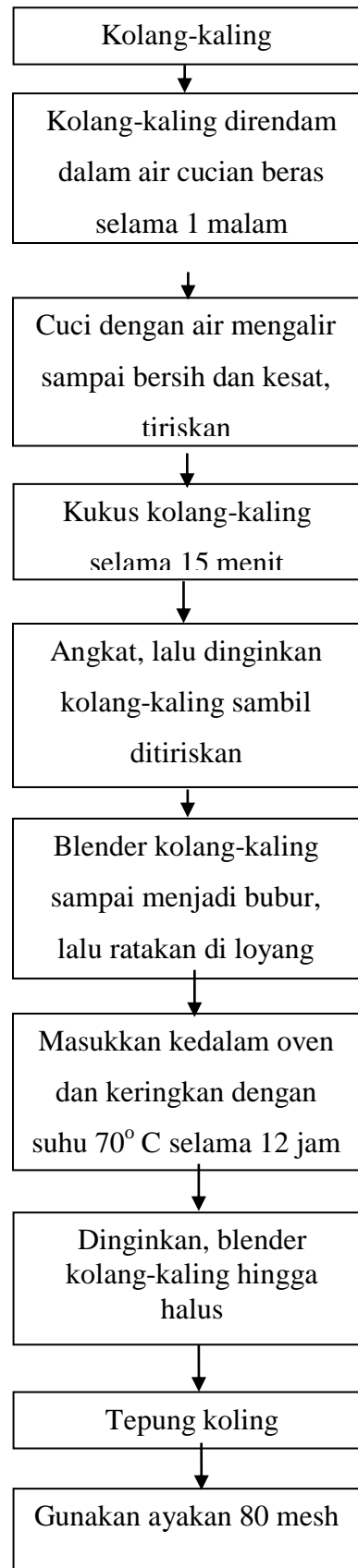
Skala Hedonik	Skala Numerik
ngat tidak suka	1
lak suka	2
ka	3
gak suka	4
ngat suka	5

7. Uji Organoleptik Tekstur (Rampengan, dkk, 1985)

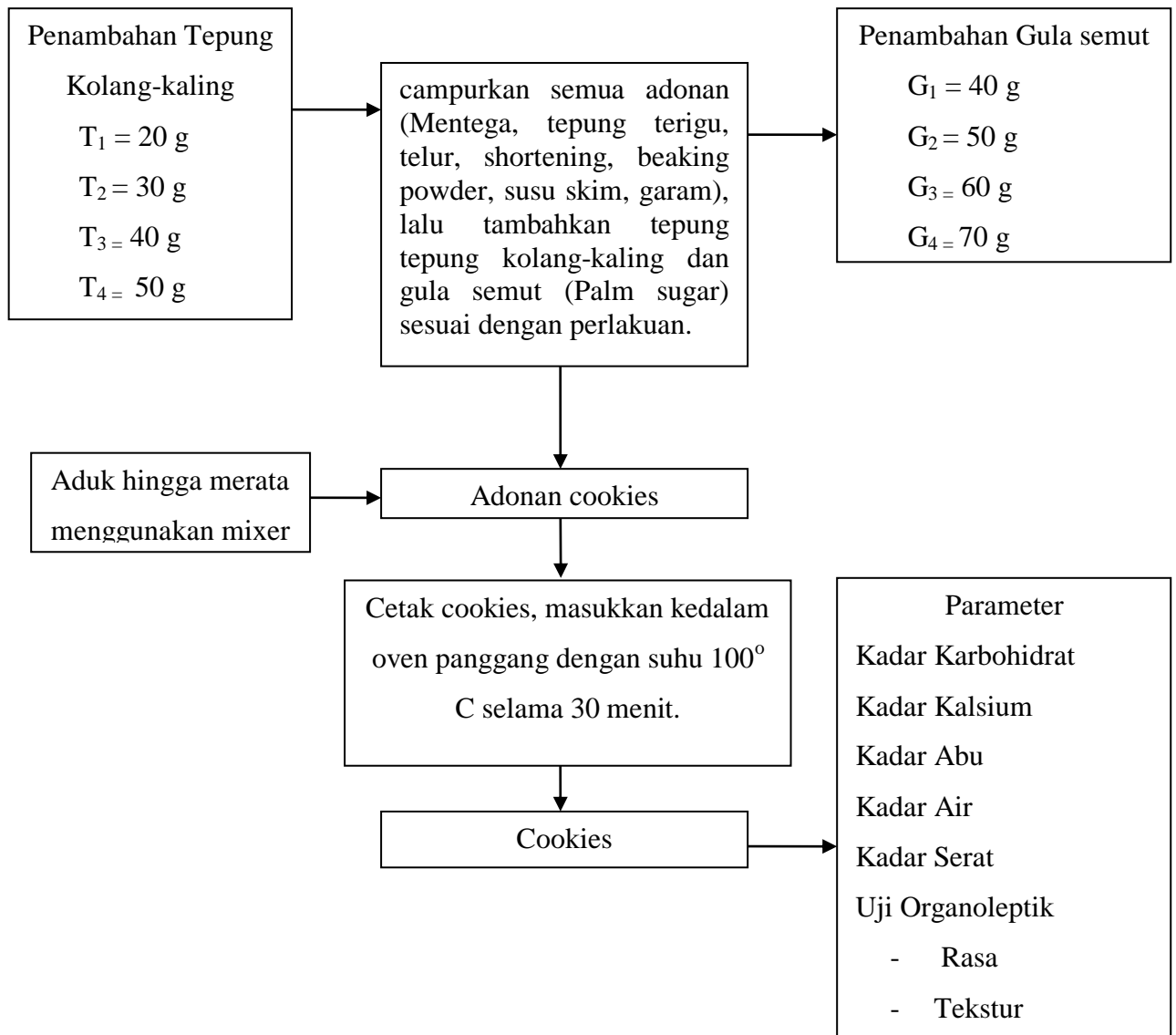
Uji organoleptik rasa pada cookies kalang-kaling (*Arenga pinnata*) dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan atau kelayakan suatu produk agar dapat diterima oleh panelis. Uji kesukaan atau kelayakan ini dilakukan dengan skala hedonik dan skala numerik. Panelis diminta untuk memberikan penilaian menurut tingkat kesukaannya dengan pengujian dilakukan pada 10 panelis. Data yang diperoleh diolah secara *deskriptif*.

Tabel 5. Skala Uji Terhadap Tekstur

Skala Hedonik	Skala Numerik
ras	1
dikit keras	2
urang renyah	3
nyah	4
ngat renyah	5



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Tepung Kolang-kaling



Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Cookies Kolang-kaling

PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian dan uji statistik, secara umum menunjukkan bahwa konsentrasi tepung kolong kaling dan gula semut berpengaruh terhadap analisis yang diamati.

Cookies dari Tepung kolong-kaling

Dari hasil pengamatan pengaruh penambahan tepung kolong kaling dan gula semut terhadap pembuatan cookies terhadap masing-masing parameter dapat di ketahui pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Penambahan Tepung Kolong-Kaling Terhadap Parameter Cookies

Tepung Koling (gr)	Kadar Karbohidrat (%)	Kadar Serat (%)	Kadar Kalsium (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Uji Organoleptik	
						Rasa	Tekstur
T ₁ = 20 g	75,88	0,300	109,48	2,655	0.383	3,600	2.538
T ₂ = 30 g	77,90	0,320	129,80	2,466	0.411	3,438	2.975
T ₃ = 40 g	78,02	0,365	137,85	2,355	0.837	3,225	3.338
T ₄ = 50 g	78,69	0,390	145,30	2,000	0.951	2,825	3.688

Tabel 6 di atas menunjukkan bahwa semakin banyak tepung kolong kaling yang digunakan maka kadar karbohidrat, kadar kalsium, kadar serat, kadar abu, dan Organoleptik tekstur akan meningkat. Sedangkan makin banyak penambahan tepung kolong-kaling maka organoleptik rasa akan menurun.

Dari hasil penelitian dan uji statistik secara umum menunjukkan bahwa penambahan gula semut berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-

rata hasil pengamatan terhadap penambahan Gula Semut parameter yang diamati dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 . Pengaruh Penambahan Gula Semut Terhadap Parameter Cookies

Gula Semut (gr)	Kadar Karbohidrat (%)	Kadar Serat (%)	Kadar Kalsium (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Uji Organoleptik	
						Rasa	Tekstur
T ₁ = 20 g	77,57	0,335	125,73	2,466	0,520	3,363	2,975
T ₂ = 30 g	77,68	0,340	129,93	2,410	0,638	3,325	3,125
T ₃ = 40 g	77,71	0,343	130,185	2,365	0,700	3,225	3,188
T ₄ = 50 g	77,79	0,356	136,57	2,275	0,729	3,125	3,250

Dari Tabel 7 diatas dapat dilihat bahwa semakin banyak gula semut yang ditambahkan maka kadar karbohidrat, kadar kalsium, kadar abu, kadar serat, dan organoleptik tekstur meningkat, sedangkan semakin banyak jumlah gula semut yang ditambahkan maka kadar air, dan organoleptik rasa menjadi berkurang. Pengujian dan pembahasan masing-masing parameter yang diamati selanjutnya dibahas satu persatu :

Kadar Karbohidrat

Penambahan Tepung Kolang-Kaling (*Arenga Pinnata*)

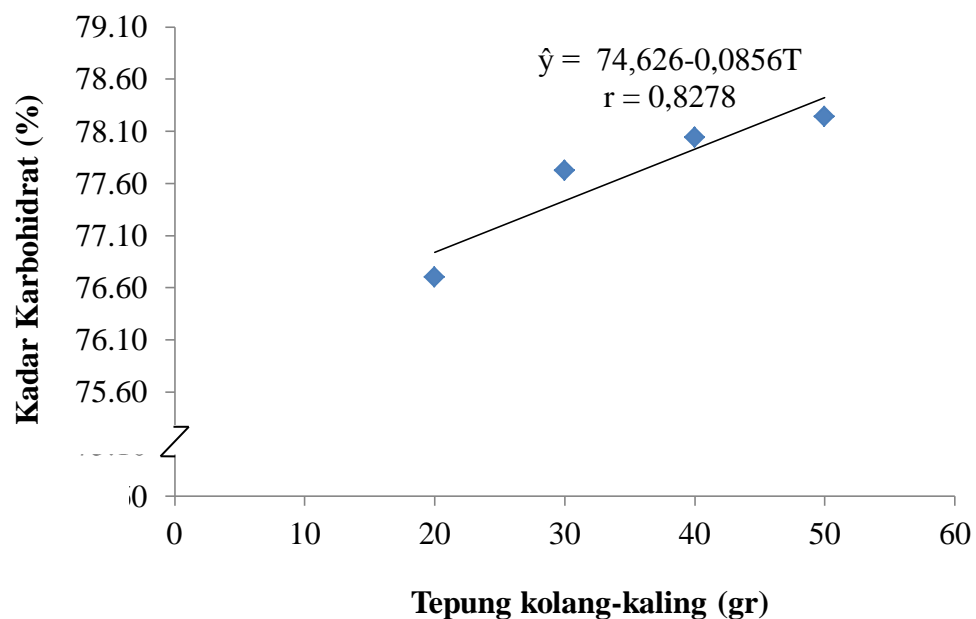
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa penambahan tepung kolang-kaling berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar karbohidrat. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Beda Rata- Rata jumlah penambahan Tepung kolang-kaling

Jarak	LSR		perlakuan T	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
	-	-	20	75,88	d	D
2	0,889	1,224	30	77,90	c	C
3	0,934	1,286	40	78,02	b	B
4	0,957	1,319	50	78,69	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p>0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p<0,01$).

Dari Tabel 8 dapat di lihat bahwa T_1 berbeda sangat nyata dengan T_2 , T_3 dan T_4 . T_2 berbeda sangat nyata dengan T_3 dan T_4 . T_3 berbeda sangat nyata dengan T_4 . Kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada perlakuan T_4 sebesar 78,69% dan terendah T_1 sebesar 75,88% hal ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hubungan Penambahan Tepung Kolang-Kaling Terhadap Kadar Karbohidrat

Pada gambar 5 dapat dilihat bahwa penambahan tepung kolang-kaling sangat berpengaruh pada pembuatan cookies ini semakin banyak tepung kolang-

kaling yang ditambah , hal ini dikarenakan kandungan karbohidrat yang terdapat di pada kolang-kaling sangat tinggi yaitu sebanyak 6 gram setiap 100 gram kolang-kaling. Kandungan karbohidrat cookies yang di dapat sudah mencapai standart SNI 01-2973-1992 yaitu sebesar 7%. Salah satu manfaat karbohidrat yaitu sebagai sumber energi di dalam tubuh. Menurut Indrasti 2004 bahwa karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi hampir seluruh penduduk dunia, khususnya penduduk di negara-negara berkembang. Karbohidrat merupakan sumber kalori yang murah dan mudah diperoleh. Karbohidrat juga mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya warna, dan tekstur.

Penambahan Gula Semut

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa penambahan gula semut berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar karbohidrat. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 9.

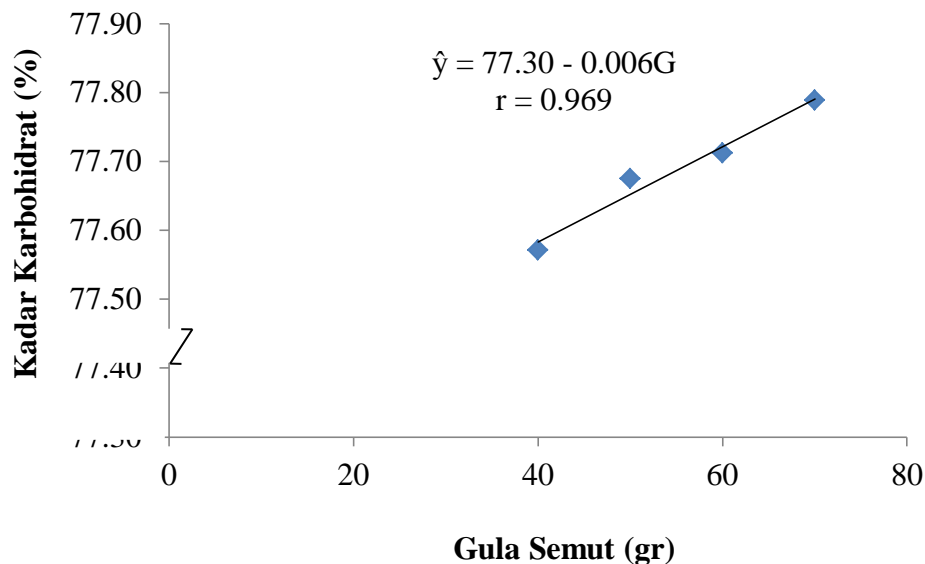
Tabel 9. Hasil Uji Beda Rata- Rata jumlah penambahan Gula Semut Terhadap Kadar Karbohidrat

Jarak	LSR		perlakuan G	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	40	77.57	b	B
2	0.027	0.037	50	77.68	b	B
3	0.028	0.039	60	77.71	b	B
4	0.029	0.040	70	77.79	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p > 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 0,01$).

Dari Tabel 9 dapat di lihat bahwa G_1 tidak berbeda sangat nyata dengan G_2 , G_3 dan G_4 . G_2 tidak berbeda sangat nyata dengan G_3 dan G_4 . G_3 berbeda

sangat nyata dengan T₄. Kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada perlakuan T₄ sebesar 77,79% dan terendah T₁ sebesar 77,57% hal ini dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hubungan Penambahan Gula Semut Terhadap Kadar Karbohidrat.

Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa menunjukkan bahwa penambahan gula semut berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar karbohidrat. Berdasarkan gambar dapat diketahui kadar karbohidrat berkisar 77,57 sampai dengan 77,79%, hal ini diakibatkan karena semakin banyak gula semut yang ditambahkan maka akan mengalami peningkatan kadar karbohidrat. Gula semut memiliki kandungan gula minimal 80% per 100 gr gula semut. Menurut Kaplan, 1991 bahwa pembuatan gula aren pada umumnya lebih alami, sehingga zat-zat kimia yang terkandung di dalam gula aren tidak mengalami kerusakan sehingga kandungannya akan tetap utuh walaupun terjadi proses pengovenan.

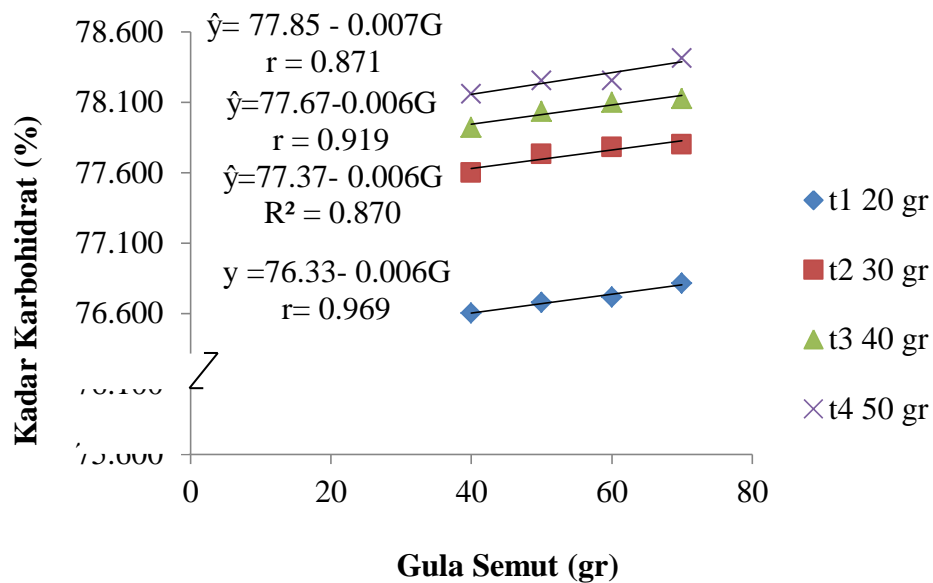
Interaksi Penambahan Tepung Kolang-kaling dan Gula Semut

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar karbohidrat. Hasil uji LSR hubungan interaksi antara penambahan tepung kolang-kaling dengan penambahan gula semut terhadap kadar karbohidrat terlihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Uji LSR Efek Utama Penambahan Tepung Kolang-Kaling dan Gula Semut Terhadap Kadar Karbohidrat.

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0.05	0.01			0.05	0.01
-	-	-	T1G1	76.605	j	K
2	0.0541	0.0745	T1G2	76.680	i	J
3	0.0568	0.0782	T1G3	76.715	i	I
4	0.0582	0.0802	T1G4	76.815	h	H
5	0.0595	0.0818	T2G1	77.600	h	H
6	0.0602	0.0829	T2G2	77.730	h	H
7	0.0608	0.0842	T2G3	77.780	g	G
8	0.0611	0.0851	T2G4	77.800	g	F
9	0.0615	0.0858	T3G1	77.920	f	E
10	0.0618	0.0864	T3G2	77.035	e	D
11	0.0618	0.0869	T3G3	78.100	e	D
12	0.0620	0.0873	T3G4	78.125	d	C
13	0.0620	0.0876	T4G1	78.160	c	B
14	0.0622	0.0880	T4G2	78.255	b	B
15	0.0622	0.0883	T4G3	78.255	b	B
16	0.0624	0.0885	T4G4	78.415	a	A

Nilai rata-rata tertinggi yaitu pada jumlah Penambahan Tepung kolang-kaling sebanyak 40 gr (T_4) dan penambahan Gula semut sebanyak 70 gr (G_4) yaitu 78,415% dan nilai rata-rata terendah yaitu pada penambahan tepung kolang-kaling sebanyak 20 gr (T_1) dan jumlah penambahan gula semut sebanyak 40 gr (G_4) yaitu 76.605%. Hubungan interaksi penambahan Tepung kolang-kaling dan gula semut dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hubungan Interaksi Penambahan Tepung Kolang-Kaling dan Gula Semut Terhadap Kadar Karbohidrat.

Dari Gambar 7 dapat dilihat bahwa interaksi antara perlakuan tepung kolang-kaling dan gula semut memberikan pengaruh berbeda nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar karbohidrat. Kadar karbohidrat tertinggi pada perlakuan T_4G_4 , sedangkan perlakuan terendah yaitu terdapat pada perlakuan T_1G_1 . Semakin banyak penambahan tepung kolang-kaling maka akan semakin menaik pula kadar karbohidratnya. Begitu pula jika semakin banyak penambahan gula semutnya maka kadar karbohidrat juga semakin meningkat. Hal ini karena gula pada saat pengovenan terjadi proses pelelehan hal ini akan membantu mengikat karbohidrat yang ada pada tepung kolang-kaling. Winarno, 2004 menyatakan bahwa karbohidrat mempunyai peran penting menentukan karakteristik bahan makanan. Karbohidrat tidak hanya terdapat didalam bahan nabati, baik berupa gula sederhana, heksosa, pentosa, maupun karbohidrat dengan berat molekul seperti pati, pektin dan selulosa. Berbagai polisakarida seperti pati banyak terdapat dalam sereal dan umbi-umbian. Hal ini juga sesuai dengan SNI cookies kandungan

karbohidrat yang terdapat dalam cookies minimumnya 70%. Dengan penambahan gula pada pembuatan cookies yang dapat berfungsi sebagai pembuat rasa manis, serta membantu pembentukan tekstur.

Kadar Serat

Penambahan Tepung kolang-kaling (*Arenga Pinnata*)

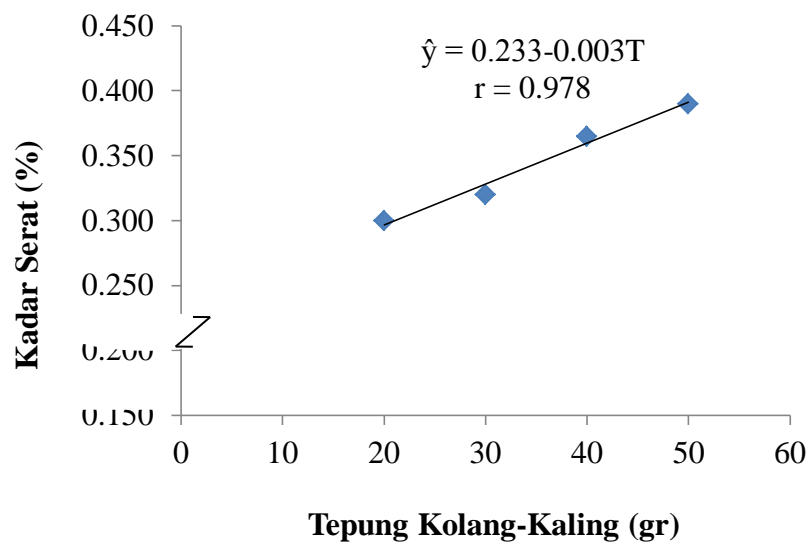
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa penambahan tepung kolang-kaling berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar serat. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel .

Tabel 11. Hasil Uji Beda Rata-Rata jumlah penambahan Tepung kolang-kaling

Jarak	LSR		perlakuan T	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20	0,300	b	B
2	0,0494	0,0680	30	0,320	b	B
3	0,0518	0,0714	40	0,365	b	B
4	0,0531	0,0732	50	0,390	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p > 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 0,01$).

Dari Tabel 11 dapat di lihat bahwa T_1 tidak berbeda sangat nyata dengan T_2 , T_3 dan T_4 . T_2 tidak berbeda sangat nyata dengan T_3 dan T_4 . T_3 berbeda sangat nyata dengan T_4 . Kadar serat tertinggi terdapat pada perlakuan T_4 sebesar 0,390% dan terendah T_1 sebesar 0,300% hal ini dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hubungan Penambahan Tepung Kolang-Kaling Terhadap Kadar Serat.

Pada Gambar 8 dapat dilihat bahwa penambahan tepung kolang-kaling berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar serat. Berdasarkan gambar dapat diketahui kadar serat berkisar 0,300 hingga 0,390%, sesuai dengan Kadar yang dihasilkan dari cookies ini sudah memenuhi standart SNI 01-2973-1992 maksimum kadar serat cookies sebesar 0,50%. Clara M dan Kusharto, 2006 menyatakan bahwa kecukupan asupan serat pada makanan kini dianjurkan semakin tinggi, mengingat banyak manfaat yang menguntungkan untuk kesehatan tubuh, serat pada makanan sebagai acuan untuk menjaga kesehatan saluran pencernaan dan kesehatan lainnya kini telah dikeluarkan oleh Badan Kesehatan Internasional. Serat makanan yang dapat dikonsumsi sebanyak 20-29 gram/hari.

Penambahan Gula Semut

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa penambahan gula semut memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar serat. Karena pada gula semut tidak memiliki kadar serat, hal ini bisa memungkinkan gula semut tidak berpengaruh pada kadar serat cookies. Sehingga

pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan. Joseph (2002), bahwa semakin tinggi serat yang terkandung maka semakin baik untuk pencernaan. Makanan dengan kandungan serat kasar relatif tinggi biasanya dapat membantu mengurangi terjadinya obesitas, diabetes dan penyakit jantung. Singkatnya waktu transit makanan dengan kandungan serat kasar yang relatif tinggi juga dilaporkan mencegah penyakit divertikulosis karena berkurangnya tekanan pada dinding saluran pencernaan.

Interaksi Penambahan Tepung Kolang-kaling dan Gula Semut

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan penambahan tepung kolang-kaling dan gula semut memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap uji kadar serat, karena yang terdapat kadar serat hanya pada tepung kolang-kaling yaitu sebesar 1,6%, sedangkan gula semut tidak memiliki kandungan kadar serat. Hal ini memungkinkan bahan tidak berinteraksi pada pengujian kadar serat, sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan. Kadar serat yang dihasilkan cookies yang dihasilkan kemungkinan hanya dari tepung kolang-kaling. Menurut mutu cookies SNI (01-2973-1992) kadar serat kasar untuk cookies maksimum adalah 0.5%. Makanan yang mengandung serat tinggi dapat menyebabkan makanan lebih lama tertahan di lambung sehingga rasa kenyang lebih panjang (Zeni Nur Hidayati, 2017).

Kadar Kalsium

Penambahan Tepung kolang-kaling (*Arenga Pinnata*)

Dari daftar sidik ragam (lampiran 3) dapat dilihat bahwa penambahan tepung kolang-kaling berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar

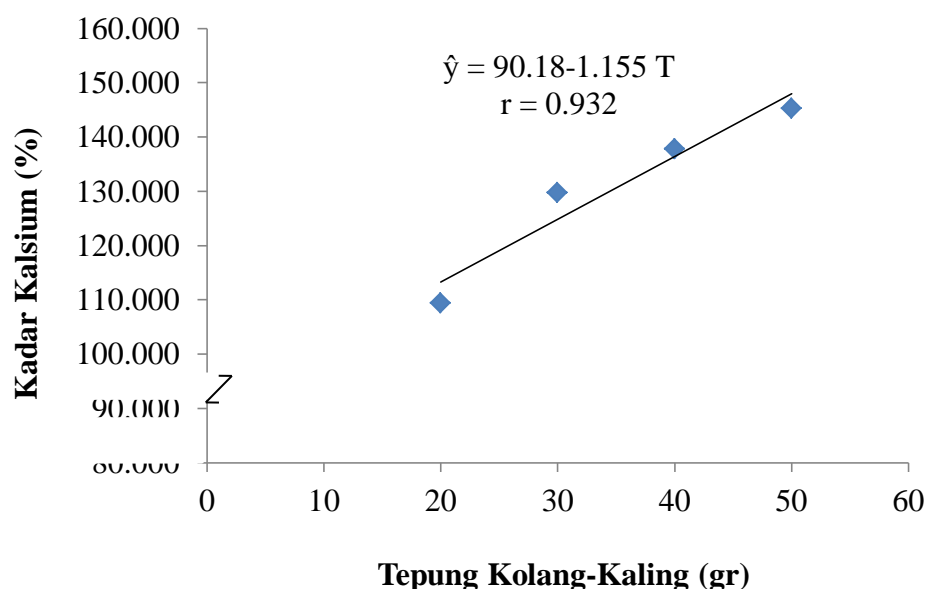
kalsium. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata- rata yang dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Beda Rata- Rata jumlah penambahan Tepung kolang-kaling Terhadap Kadar Kalsium

Jarak	LSR		perlakuan T	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20	109.485	c	C
2	8.364523	11.515160	30	129.800	b	C
3	8.782749	12.100676	40	137.850	b	B
4	9.005803	12.407375	50	145.300	a	A

Keterangan : Hurup yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p>0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p<0,01$).

Dari Tabel 12 dapat di lihat bahwa T_1 tidak berbeda sangat nyata dengan T_2 , tetapi berbeda sangat nyata dengan T_3 dan T_4 . T_2 berbeda sangat nyata dengan T_3 dan T_4 . T_3 berbeda sangat nyata dengan T_4 . Kadar kalsium tertinggi terdapat pada perlakuan T_4 sebesar 145.300% dan terendah T_1 sebesar 109,485% hal ini dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hubungan Penambahan Tepung Kolang-Kaling Terhadap Kadar Kalsium.

Pada Gambar 9 dapat dilihat bahwa penambahan tepung kolang-kaling berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar kalsium. Berdasarkan gambar dapat diketahui kadar kalsium berkisar 109,485 hingga 147,725%, hal ini disebabkan karena kadar kalsium yang terdapat pada kolang-kaling sangat tinggi yaitu sebanyak 91 mg. Penelitian ini hampir mirip dengan penelitian Kaya (2008) yaitu Kadar kalsium meningkat dengan konsentrasi penambahan tulang ikan 0% sebesar 4% sampai dengan konsentrasi 30% sebesar 10.15%. Tingginya kandungan kadar kalsium pada konsentrasi 30% karena adanya bahan yang mengandung kalsium cukup tinggi yaitu tepung tulang ikan lele. Semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung tulang ikan lele maka semakin tinggi kadar kalsium pada biskuit.

Penambahan Gula Semut

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa penambahan gula semut memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar kalsium, sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan. Pada penambahan gula semut kadar kalsium tidak berpengaruh karena pada gula semut tidak memiliki kandungan kalsium, hal ini bisa saja yang menyebabkan gula semut tidak berpengaruh pada kadar kalsium cookies. Rindu Rachmiati, (2009) menyatakan bahwa Kalsium mempunyai peran penting didalam tubuh, yaitu dalam pembentukan tulang dan gigi dalam pengaturan fungsi sel pada cairan ekstraselular dan intraselular, seperti untuk transmisi saraf, kontraksi otot, penggumpalan darah, dan menjaga permeabilitas membran sel. Selain itu, kalsium juga mengatur pekerjaan hormon-hormon dan faktor pertumbuhan. jadi cookies ini baik dikonsumsi karena memiliki kandungan kalsium yang tinggi.

Interaksi Penambahan Tepung Kolang-kaling dan Gula Semut

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan penambahan tepung kolang-kaling dan gula semut memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p>0,05$) terhadap uji kadar kalsium. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan, dikarenakan kadar kalsium pada tepung kaling-kaling sebesar 9,1%, sedangkan pada gula semut tidak terdapat kandungan kalsium, jadi kemungkinan karena hal ini bahan tidak berinteraksi. Kalsium dalam bahan makanan mudah diikat oleh senyawa bukan gizi seperti asam fitat, tanin, dan asam oksalat sehingga membentuk senyawa tidak larut air yang sulit diserap tubuh (Tejasari, 2005). Proses pemasakan akan mempermudah pelepasan ikatan antara mineral dengan senyawa bukan gizi sehingga membentuk senyawa larut air yang mudah diserap tubuh. Kalsium dalam bahan makanan mudah diikat oleh senyawa bukan gizi seperti asam fitat, tanin, dan asam oksalat sehingga membentuk senyawa tidak larut air yang sulit diserap tubuh (Salamah, dkk., 2012).

Kadar Air

Penambahan Tepung kolang-kaling (*Arenga Pinnata*)

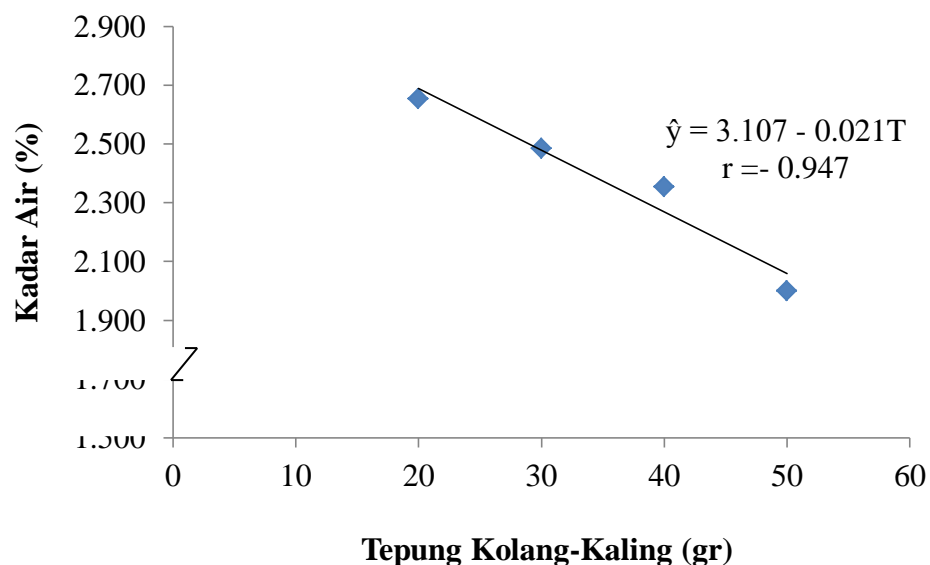
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa penambahan tepung kolang-kaling berpengaruh berbeda sangat nyata ($p<0,01$) terhadap kadar Air cookies. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 13 .

Tabel 13. Hasil Uji Beda Rata- Rata jumlah penambahan Tepung kolang-kaling Terhadap Kadar Air

Jarak	LSR		perlakuan T	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20	2,648	a	A
2	0,029	0,039	30	2,483	b	B
3	0,030	0,041	40	2,333	c	C
4	0,031	0,043	50	2,000	d	D

Keterangan : Hurup yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p > 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 0,01$).

Dari tabel 10 dapat di lihat bahwa T_1 berbeda sangat nyata dengan T_2 , T_3 dan T_4 . T_2 berbeda sangat nyata dengan T_3 dan T_4 . T_3 berbeda sangat nyata dengan T_4 . Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan T_1 sebesar 2,648% dan terendah T_4 sebesar 2% hal ini dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hubungan Penambahan Tepung Kolang-Kaling Terhadap Kadar Air

Pada Gambar 10 dapat dilihat bahwa penambahan tepung kolang-kaling berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar air cookies. Berdasarkan gambar dapat ketahui kadar air berkisar 2,648 hingga 2%, hal ini terjadi karena pada kolang-kaling sendiri memiliki kandungan pati yang sangat tinggi. jadi

semakin banyak tepung kolang-kaling yang ditambahkan maka kadar air akan semakin rendah. SNI kadar air cookies memiliki nilai maksimum yaitu sebesar 5%. Jadi cookies ini sudah memasuki kategori SNI cookies. Kadar air yang rendah akan mempengaruhi masa simpan cookies karena apabila kadar air cookies tinggi maka cookies akan cepat bau tengik. Menurut Hazizah, dkk (2013), bahwasanya Karbohidrat (pati) adalah salah satu komponen penting dalam menentukan besarnya nilai daya serap air. Pati merupakan senyawa yang bersifat hidrofilik. Granula pati memiliki kemampuan menyerap air yang sangat besar karena jumlah gugus hidroksil pati yang sangat besar, oleh karena itu semakin tinggi pati maka kadar airnya semakin rendah.

Penambahan Gula Semut

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa penambahan gula semut berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air cookies. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 14.

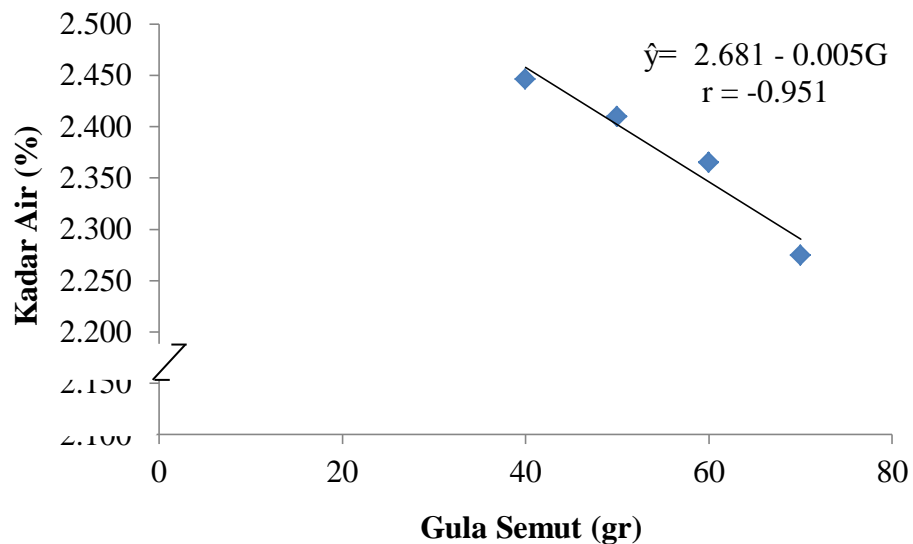
Tabel 14. Hasil Uji Beda Rata- Rata jumlah penambahan Gula Semut Terhadap Kadar Air

Jarak	LSR		perlakuan G	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	40	2.446	a	A
2	0.027	0.037	50	2.410	b	B
3	0.028	0.039	60	2.365	c	C
4	0.029	0.040	70	2.275	d	CD

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p > 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 0,01$).

Dari Tabel 14 dapat di lihat bahwa G_1 berbeda nyata dengan G_2 , G_3 dan G_4 . G_2 berbeda sangat nyata dengan G_3 dan G_4 . G_3 berbeda nyata dengan G_4 .

Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan G_1 sebesar 2,446% dan terendah G_4 sebesar 2,275% hal ini dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hubungan Penambahan Gula Semut Terhadap Kadar Air

Pada Gambar 11 dapat dilihat bahwa penambahan gula semut berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar air. Berdasarkan gambar dapat diketahui kadar air berkisar 2,454 sampai dengan 2,278%, hal ini diakibatkan karena semakin banyak gula semut yang ditambahkan maka akan mengalami penurunan kadar air. Gula semut memiliki kadar air sesuai DSN,1995 yaitu 3%. Kristianingrum, 2009 menyatakan bahwa Gula semut memiliki keunggulan tersendiri yaitu berbentuk kristal kecil- kecil yang mudah larut dalam air panas ataupun air dingin. Keunggulan dari gula semut yang memiliki kadar air 3 % yaitu dapat disimpan selama 1 tahun tanpa bahan pengawet. Jadi gula semut ini akan membantu masa simpan cookies karena gula semut ini memiliki kadar air yang rendah.

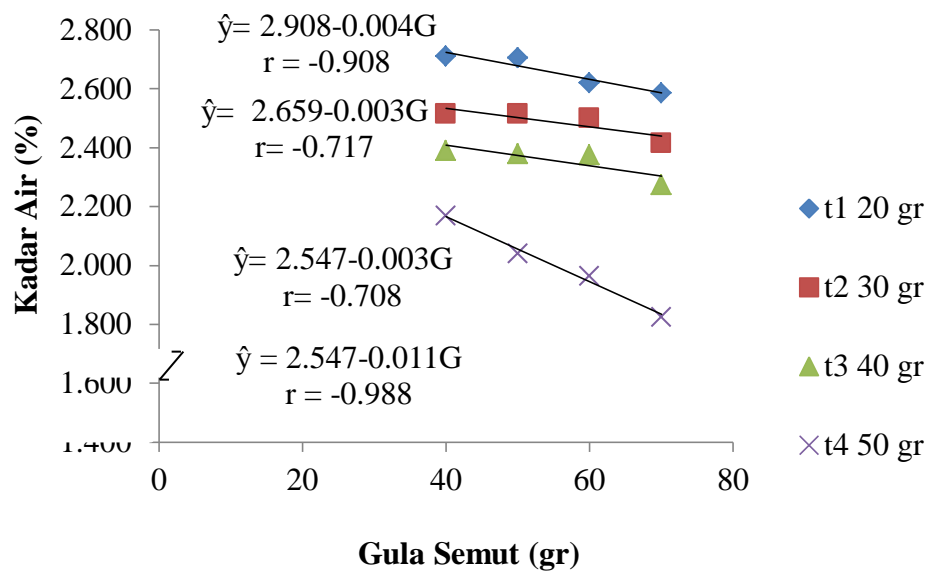
Interaksi Penambahan Tepung Kolang-kaling dan Gula Semut

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air. Hasil uji LSR hubungan interaksi antara penambahan tepung kolang-kaling dengan penambahan gula semut terhadap kadar air terlihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Uji LSR Efek Utama Penambahan Tepung Kolang-Kaling dan Gula Semut Terhadap Kadar Air

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0.05	0.01			0.05	0.01
-	-	-	T1G1	2.710	a	A
2	0.0537	0.0739	T1G2	2.705	a	AB
3	0.0564	0.0777	T1G3	2.620	b	BC
4	0.0578	0.0796	T1G4	2.585	b	CD
5	0.0591	0.0813	T2G1	2.515	c	D
6	0.0598	0.0823	T2G2	2.515	d	D
7	0.0603	0.0836	T2G3	2.500	d	DE
8	0.0607	0.0845	T2G4	2.415	e	E
9	0.0610	0.0852	T3G1	2.390	e	F
10	0.0614	0.0857	T3G2	2.380	e	F
11	0.0614	0.0863	T3G3	2.375	e	F
12	0.0616	0.0866	T3G4	2.275	f	G
13	0.0616	0.0870	T4G1	2.170	g	H
14	0.0617	0.0873	T4G2	2.040	h	I
15	0.0617	0.0877	T4G3	1.965	i	I
16	0.0619	0.0879	T4G4	1.825	j	J

Nilai rata-rata tertinggi yaitu pada jumlah Penambahan Tepung kolang-kaling sebanyak 20 gr (T_1) dan penambahan Gula semut sebanyak 40 gr (G_1) yaitu 2,710% dan nilai rata-rata terendah yaitu pada penambahan tepung kolang-kaling sebanyak 50 gr (T_4) dan jumlah penambahan gula semut sebanyak 70 gr (G_4) yaitu 1,825%. Hubungan interaksi penambahan ekstrak kersen dan ekstrak lemon terhadap kadar air dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Hubungan Interaksi Penambahan Tepung Kolang-Kaling dan Gula Semut Terhadap Kadar Air.

Dari Gambar 12 dapat dilihat bahwa interaksi antara perlakuan tepung kolang-kaling dan gula semut memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air. Kadar air tertinggi pada perlakuan T_1G_1 , sedangkan perlakuan terendah yaitu terdapat pada perlakuan T_4G_4 . Semakin banyak penambahan tepung kolang-kaling maka akan semakin menurun pula kadar airnya. Begitu pula jika semakin banyak penambahan gula semutnya maka kadar air juga semakin rendah. Hal ini karena Semakin banyak karbohidrat (pati) yang ditambahkan maka kadar air akan menjadi semakin menurun. Ketaren 2005, dalam Sioresmi 2012 menyatakan bahwa penurunan kadar air pada produk pemanggangan terjadi karena panas yang disalurkan melalui alat pemanggang akan menguapkan air yang terdapat dalam bahan yang dipanggang.

Kadar Abu

Penambahan Tepung kolang-kaling (*Arenga Pinnata*)

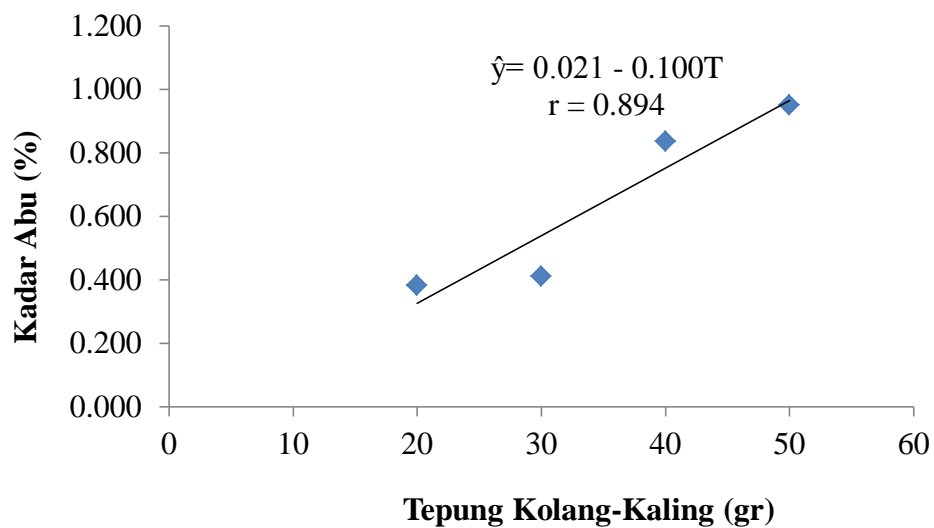
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa penambahan tepung kolang-kaling berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar Abu cookies. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 16. Hasil Uji Beda Rata-Rata jumlah penambahan Tepung kolang-kaling

Jarak	LSR		perlakuan T	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20	0.383	c	C
2	0.028	0.039	30	0.411	bc	BC
3	0.030	0.041	40	0.837	b	B
4	0.031	0.042	50	0.951	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p > 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 0,01$).

Dari Tabel 16 dapat di lihat bahwa T_1 tidak berbeda nyata dengan T_2 , berbeda sangat nyata dengan T_3 dan T_4 . T_2 tidak berbeda nyata dengan T_3 , tetapi berbeda sangat nyata dengan T_4 . T_3 berbeda sangat nyata dengan T_4 . Kadar Abu tertinggi terdapat pada perlakuan T_4 sebesar 0,951% dan terendah T_1 sebesar 0,383 % hal ini dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Hubungan Penambahan Tepung Kolang-Kaling Terhadap Kadar Abu

Pada Gambar 13 dapat dilihat bahwa penambahan tepung kolang-kaling berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar Abu. Berdasarkan gambar dapat diketahui kadar abu berkisar 0,383 hingga 0,951 %, hal ini terjadi karena pada kolang-kaling sendiri memiliki kandungan mineral yaitu kalsium yang sangat tinggi, jadi semakin banyak tepung kolang-kaling yang ditambahkan maka kadar abu akan semakin tinggi. SNI kadar abu cookies memiliki nilai maksimum yaitu sebesar 1,5%. Jadi cookies ini sudah memenuhi kadar SNI cookies. Fatkurahman, dkk (2012) yang menyatakan bahwa besarnya kadar abu pada suatu produk pangan bergantung pada besarnya kandungan mineral bahan yang digunakan dan apabila kadar abu melebihi dari standar mutu yang ada maka akan mempengaruhi warna cookies yang dihasilkan.

Penambahan Gula Semut

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa penambahan gula semut berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar abu.

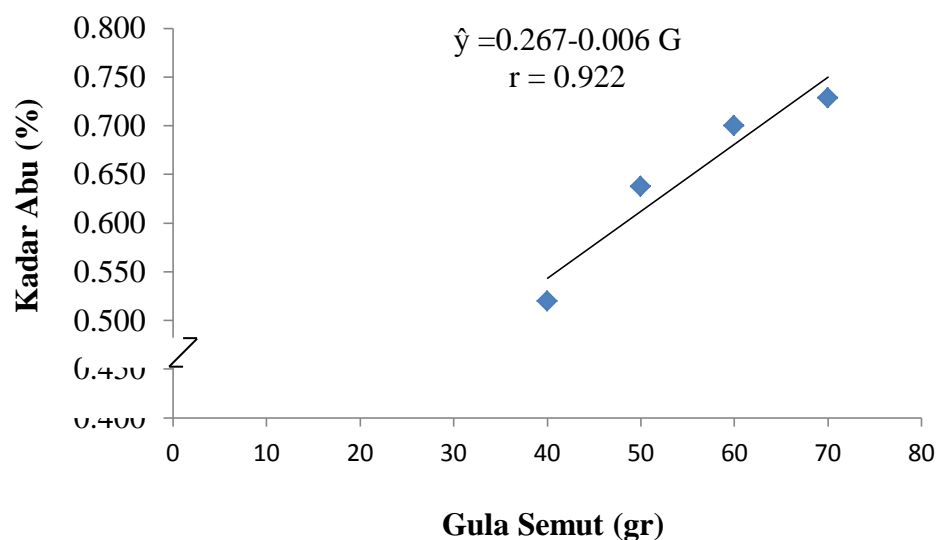
Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata- rata yang dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Uji Beda Rata- Rata jumlah penambahan Gula Semut Terhadap Kadar Abu

Jarak	LSR		Perlakuan G	Rataan	Notasi	
	0.05	0.01			0.05	0.01
-	-	-	40	0.520	c	C
2	0.028	0.039	50	0.638	c	C
3	0.030	0.041	60	0.700	b	B
4	0.031	0.042	70	0.729	a	A

Keterangan : Hurup yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p>0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p<0,01$).

Dari Tabel 17 dapat di lihat bahwa G_1 tidak berbeda nyata dengan G_2 , tetapi berbeda sangat nyata dengan G_3 , dan G_4 . G_2 berbeda nyata dengan G_3 , G_4 . G_3 berbeda sangat nyata dengan G_4 . Kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan G_4 sebesar 0,729% dan terendah G_1 sebesar 0,520% hal ini dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Hubungan Penambahan Gula Semut Terhadap Kadar Abu

Pada Gambar 14 dapat dilihat bahwa penambahan Gula semut berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar abu. Berdasarkan gambar dapat diketahui kadar abu berkisar 0,520 sampai dengan 0,729, hal ini dikarenakan pada gula semut memiliki kadar abu sebesar 2,0%. Jadi hal ini bisa jadi gula semut berpengaruh pada kadar abu cookies ini. Hal ini sesuai dengan penelitian (hendrasty, 2003), bahwa peningkatan perbandingan gula semut akan meningkatkan kadar abu pada produk akhir. Kandungan mineral dalam gula semut sebesar nilai maksimum 2,0%. Kadar abu yang terlalu tinggi menyebabkan penurunan daya tahan adonan.

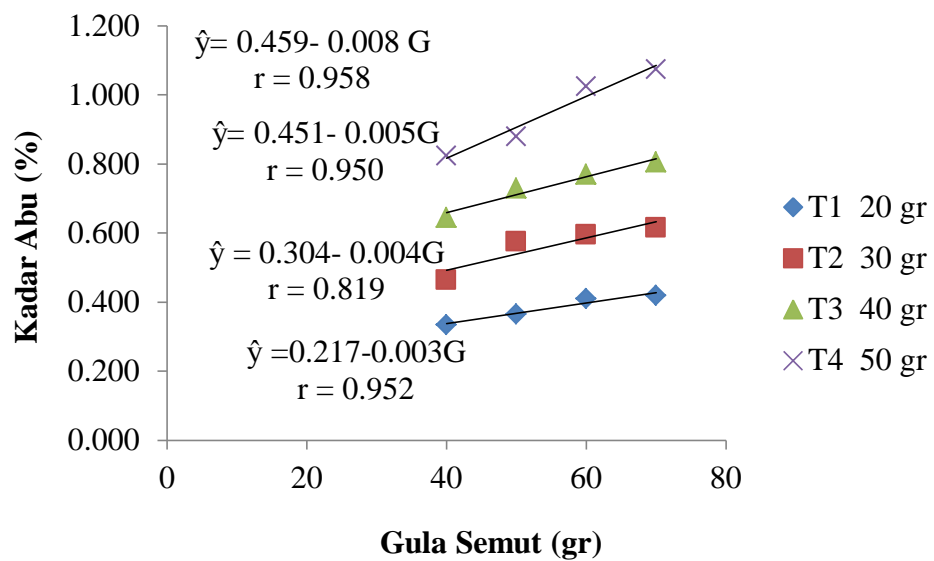
Interaksi Penambahan Tepung Kolang-kaling dan Gula Semut

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar abu. Hasil uji LSR hubungan interaksi antara penambahan tepung kolang-kaling dengan penambahan gula semut terhadap kadar air terlihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Uji LSR Efek Utama Penambahan Tepung Kolang-Kaling dan Gula Semut Terhadap Kadar Abu

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0.05	0.01			0.05	0.01
-	-	-	T1G1	0.335	a	A
2	0.0570	0.0785	T1G2	0.365	a	A
3	0.0598	0.0825	T1G3	0.410	b	B
4	0.0614	0.0845	T1G4	0.420	bc	BC
5	0.0627	0.0863	T2G1	0.465	c	BC
6	0.0635	0.0874	T2G2	0.575	cd	C
7	0.0640	0.0887	T2G3	0.595	d	D
8	0.0644	0.0897	T2G4	0.615	e	DE
9	0.0648	0.0904	T3G1	0.645	ef	E
10	0.0652	0.0910	T3G2	0.730	ef	EF
11	0.0652	0.0916	T3G3	0.770	f	EF
12	0.0654	0.0920	T3G4	0.805	g	F
13	0.0654	0.0923	T4G1	0.825	h	G
14	0.0655	0.0927	T4G2	0.880	hi	G
15	0.0655	0.0931	T4G3	1.025	i	G
16	0.0657	0.0933	T4G4	1.075	i	G

Nilai rata-rata tertinggi yaitu pada jumlah Penambahan Tepung kolang-kaling sebanyak 50 gr (T₄) dan penambahan Gula semut sebanyak 70 gr (G₄) yaitu 1,075% dan nilai rata-rata terendah yaitu pada penambahan tepung kolang-kaling sebanyak 20 gr (T₁) dan jumlah penambahan gula semut sebanyak 40 gr (G₁) yaitu 0,335%. Hubungan interaksi penambahan tepung kolang-kaling dan gula semut terhadap kadar abu dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Hubungan Interaksi Penambahan Tepung Kolang-Kaling dan Gula Semut Terhadap Kadar Abu.

Dari Gambar 15 dapat dilihat bahwa interaksi antara perlakuan tepung kolang-kaling dan gula semut memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar abu. Kadar abu tertinggi pada perlakuan T_4G_4 , sedangkan perlakuan terendah yaitu terdapat pada perlakuan T_1G_1 . Semakin banyak penambahan tepung kolang-kaling maka akan semakin meningkat kadar abunya. Begitu pula jika semakin banyak penambahan gula semutnya maka kadar abu juga semakin tinggi. Hal ini karena pada kolang-kaling mengandung mineral dan gula semut juga memiliki kandungan kadar abu. Nilai kadar abu ini sudah sesuai dengan SNI yaitu nilai maksimum kadar abu yaitu sebesar 1,5%. Analisa kadar abu bertujuan untuk menunjukkan nilai kandungan bahan anorganik (mineral) yang ada didalam suatu bahan atau produk yang bisa dikonsumsi maupun yang tidak dikonsumsi. Fatkurahman, dkk. (2012) yang menyatakan bahwa besarnya kadar abu pada suatu produk pangan bergantung pada besarnya

kandungan mineral bahan yang digunakan dan apabila kadar abu melebihi dari standar mutu yang ada maka akan mempengaruhi warna cookies yang dihasilkan.

Organoleptik Tekstur

Penambahan Tepung kolang-kaling (*Arenga Pinnata*)

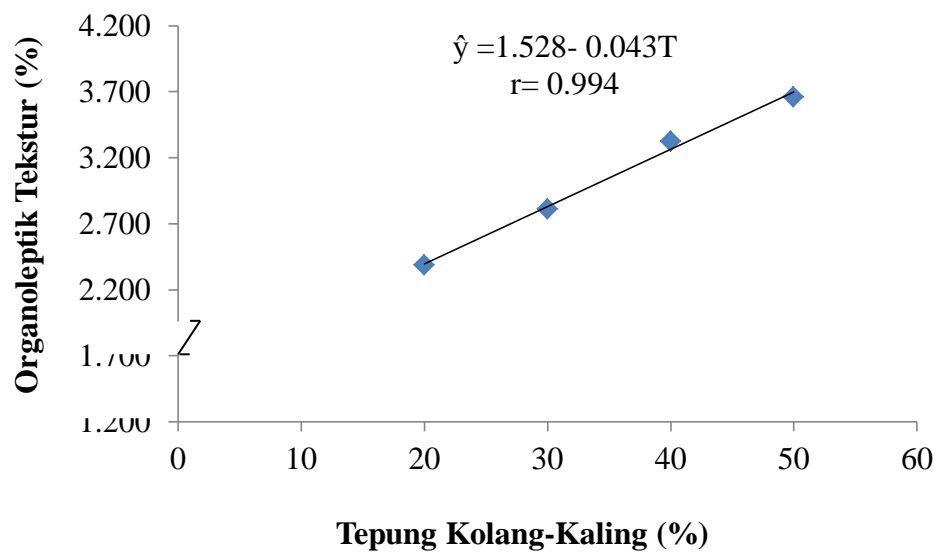
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 6) dapat dilihat bahwa penambahan tepung kolang-kaling berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap tekstur. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Hasil Uji Beda Rata-Rata jumlah penambahan Tepung kolang-kaling Terhadap Organoleptik Tekstur.

Jarak	LSR		perlakuan T	Rataan	Notasi	
	0.05	0.01			0.05	0.01
-	-	-	20	2.538	d	D
2	0.050	0.068	30	2.975	c	C
3	0.052	0.072	40	3.338	b	B
4	0.053	0.074	50	3.688	a	A

Keterangan : Hurup yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p > 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 0,01$).

Dari Tabel 19 dapat di lihat bahwa T_1 berbeda sangat nyata dengan T_2 , T_3 dan T_4 . T_2 berbeda sangat nyata dengan T_3 dan T_4 . T_3 berbeda sangat nyata dengan T_4 . Kadar tekstur tertinggi terdapat pada perlakuan T_4 sebesar 3,688% dan terendah T_1 sebesar 2.538% hal ini dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Hubungan Penambahan Tepung Kolang-Kaling Terhadap Organoleptik Tekstur.

Pada Gambar 16 dilihat bahwa penambahan tepung kolang-kaling berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap organoleptik tekstur . Berdasarkan gambar dapat diketahui organoleptik tekstur yang di hasilkan berkisar 2.538 hingga 3.688 %. Hal ini karena pada buah kolang-kaling mengandung senyawa hidrokoloid yaitu : kolagen, gelatin dan *wheat gluten* (Putra, 2015). Sehingga dapat memperbaiki tekstur dari cookies. Menurut Pangaribuan (2013), tekstur renyah pada cookies ditentukan oleh kandungan gluten dalam bahan. Semakin tinggi gluten dalam bahan maka semakin tinggi pula kemampuannya dalam menyerap air pada permukaan bahan sehingga kadar air bahan semakin rendah dan menghasilkan tekstur yang renyah.

Penambahan Gula

Daftar sidik ragam (Lampiran 6) dapat dilihat bahwa penambahan gula semut berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Organoleptik Tekstur.

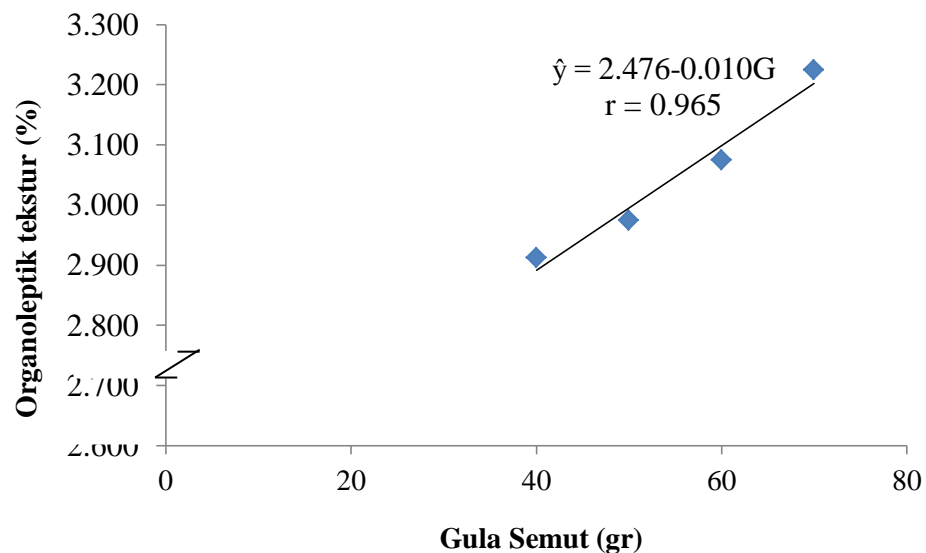
Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata- rata yang dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Uji Beda Rata- Rata jumlah penambahan Gula Semut Terhadap Organoleptik Tekstur.

Jarak	LSR		perlakuan G	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	40	2.975	d	D
2	0.050	0.068	50	3.125	c	C
3	0.052	0.072	60	3.188	b	B
4	0.053	0.074	70	3.250	a	A

Keterangan : Hurup yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p > 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 0,01$)

Dari Tabel 20 dapat di lihat bahwa G_1 berbeda sangat nyata dengan G_2 , G_3 dan G_4 . G_2 berbeda sangat nyata dengan G_3 dan G_4 . G_3 berbeda sangat nyata dengan G_4 . Organoleptik tekstur tertinggi terdapat pada perlakuan G_4 sebesar 3,250% dan terendah G_1 sebesar 2.975% hal ini dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 17. Hubungan Penambahan Gula Semut dengan Organoleptik Tekstur

Pada Gambar 17 dapat dilihat bahwa penambahan gula semut berpengaruh berbeda nyata terhadap organoleptik tekstur. Berdasarkan gambar

dapat ketahui organoleptik tekstur yang di hasilkan berkisar 2,975 hingga 3.250%, hal ini dikarenakan pada saat pemanggangan terjadi proses karamelisasi pada gula, sehingga membuat tekstur cookies menjadi renyah. Jadi semakin banyak gula semut yang ditambahkan maka tekstur akan semakin baik. Menurut Hadiwijaya (2013), bahwa hal ini disebabkan karena air yang menguap akan semakin banyak dan total padatan terlarut semakin meningkat, sehingga viskositas akan meningkat. Semakin meningkatnya viskositas mengakibatkan tekstur produk semakin keras. Penambahan gula pada proses pemasakan juga berperan dalam menurunkan kandungan air, sehingga tekstur yang dihasilkan semakin baik.

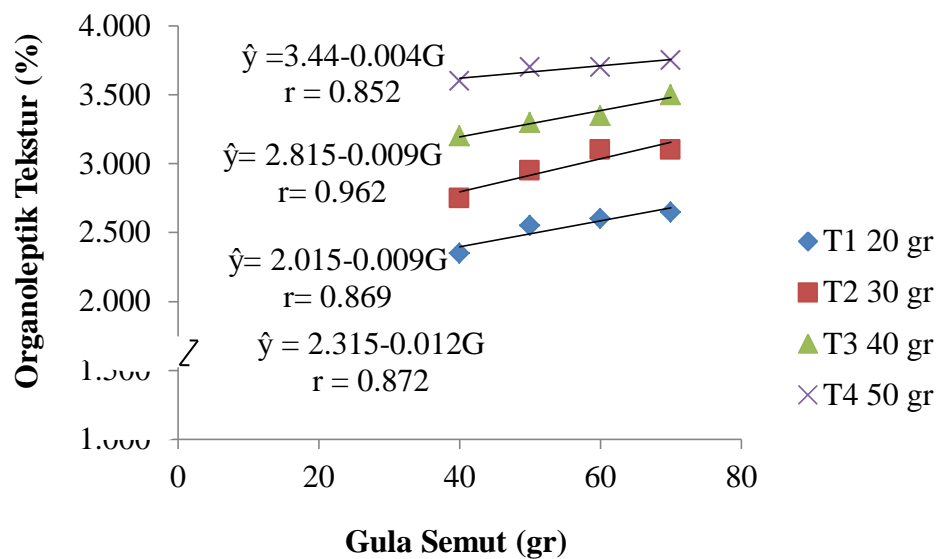
Interaksi Penambahan Tepung Kolang-kaling dan Gula Semut

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 6) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik tekstur. Hasil uji LSR hubungan interaksi antara penambahan tepung kolang-kaling dengan penambahan gula semut terhadap organoleptik tekstur terlihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Uji LSR Efek Utama Penambahan Tepung Kolang-Kaling dan Gula Semut Terhadap Organoleptik Tekstur

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0.05	0.01			0.05	0.01
-	-	-	T1G1	2.350	j	I
2	0.0992	0.1366	T1G2	2.550	i	H
3	0.1042	0.1435	T1G3	2.600	hi	G
4	0.1068	0.1472	T1G4	2.650	h	G
5	0.1091	0.1501	T2G1	2.750	g	F
6	0.1105	0.1521	T2G2	2.950	f	EF
7	0.1115	0.1544	T2G3	3.100	ef	EF
8	0.1121	0.1561	T2G4	3.100	ef	E
9	0.1128	0.1574	T3G1	3.200	e	DE
10	0.1134	0.1584	T3G2	3.300	d	D
11	0.1134	0.1594	T3G3	3.350	cd	C
12	0.1138	0.1601	T3G4	3.500	c	BC
13	0.1138	0.1607	T4G1	3.600	bc	BC
14	0.1141	0.1614	T4G2	3.700	b	B
15	0.1141	0.1621	T4G3	3.700	a	A
16	0.1144	0.1624	T4G4	3.750	a	A

Nilai rata-rata tertinggi yaitu pada jumlah Penambahan Tepung kolang-kaling sebanyak 50 gr (T₄) dan penambahan Gula semut sebanyak 70 gr (G₄) yaitu 2.350% dan nilai rata-rata terendah yaitu pada penambahan tepung kolang-kaling sebanyak 20 gr (T₁) dan jumlah penambahan gula semut sebanyak 40 gr (G₁) yaitu 3.750%. Hubungan interaksi penambahan tepung kolang-kaling dan gula semut terhadap kadar abu dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 17. Hubungan Penambahan Gula Semut dengan Organoleptik Tekstur

Dari Gambar 18 dapat dilihat bahwa interaksi antara perlakuan tepung kolang-kaling dan gula semut memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik tekstur. Organoleptik tekstur tertinggi pada perlakuan T_4G_4 , sedangkan perlakuan terendah yaitu terdapat pada perlakuan T_1G_1 . Semakin banyak penambahan tepung kolang-kaling maka akan semakin meningkat organoleptik tekstur. Begitu pula jika semakin banyak penambahan gula semutnya maka organoleptik tekstur juga semakin meningkat. Hal ini karena pada buah kolang-kaling mengandung senyawa hidrokoloid yaitu : kolagen, gelatin dan *wheat gluten* (Putra, 2015) dan pada proses pemanasan gula semut terjadi proses karamelisasi sehingga bahan yang terdapat di cookies terikat dan menghasilkan tekstur yang renyah. Menurut Pangaribuan (2013), tekstur renyah pada cookies ditentukan oleh kandungan gluten dalam bahan. Semakin tinggi gluten dalam bahan maka semakin tinggi pula kemampuannya dalam menyerap air pada permukaan bahan sehingga kadar air bahan semakin rendah dan menghasilkan tekstur yang renyah. Sedangkan Hadiwijaya (2013), bahwa hal ini

disebabkan karena air yang menguap akan semakin banyak dan total padatan terlarut semakin meningkat, sehingga viskositas akan meningkat. Semakin meningkatnya viskositas mengakibatkan tekstur produk semakin keras. Penambahan gula pada proses pemasakan juga berperan dalam menurunkan kandungan air, sehingga tekstur yang dihasilkan semakin baik.

Organoleptik Rasa

Penambahan Tepung kolang-kaling (*Arenga Pinnata*)

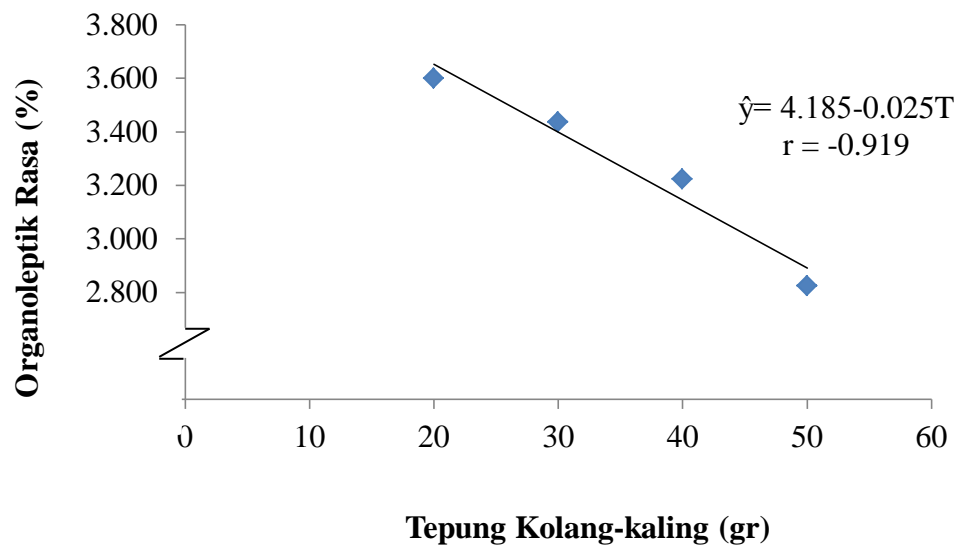
Darin daftar sidik ragam (Lampiran 7) dapat dilihat bahwa penambahan tepung kolang-kaling berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 21 .

Tabel 22. Hasil Uji Beda Rata- Rata jumlah penambahan Tepung kolang-kaling Terhadap Organoleptik Rasa

Jarak	LSR		perlakuan T	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20	3,600	a	A
2	0,0496	0,0683	30	3,438	b	B
3	0,0521	0,0718	40	3,225	bc	C
4	0,0534	0,0736	50	2,825	c	CD

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p > 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 0,01$).

Dari Tabel 18 dapat di lihat bahwa T_1 tidak berbeda nyata dengan T_2 , tetapi berbeda sangat nyata dengan T_3 dan T_4 . T_2 berbeda sangat nyata dengan T_3 dan T_4 . T_3 berbeda nyata dengan T_4 . Organoleptik rasa terbaik terdapat pada perlakuan T_1 sebesar 3,600% dan terburuk T_4 sebesar 2,825% hal ini dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 19. Hubungan Penambahan Tepung Kolang-Kaling Terhadap Organoleptik Rasa

Pada Gambar 18 dapat dilihat bahwa penambahan tepung kolang-kaling berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap organoleptik rasa. Berdasarkan gambar dapat diketahui organoleptik rasa yang dihasilkan berkisar 2.825 sampai dengan 3.600% hal ini dikarenakan pada kolang-kaling sendiri memiliki sifat kenyal. Jadi cookies yang ditambahkan tepung kolang-kaling yang banyak maka rasa cookies yang dimakan akan memiliki rasa khas namun cookies akan menempel di gigi kita. Hal ini yang menyebabkan panelis tidak menyukai cookies yang mengandung tepung kolang-kaling yang banyak. Semakin banyak tepung kolang-kaling maka akan semakin lengket di gigi. Menurut Winarno (2000), konsistensi bahan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Perubahan rasa yang ditimbulkan oleh bahan dapat mempengaruhi kecepatan timbulnya rangsangan terhadap sel reseptor oleh faktor dari kelenjar air liur. Rasa merupakan hal yang terpenting dalam menentukan penerimaan atau penolakan suatu bahan pangan oleh panelis. Cita rasa makanan merupakan salah

satu faktor penentu bahan makanan. Makanan yang memiliki rasa yang enak dan menarik akan disukai oleh konsumen.

Penambahan Gula Semut

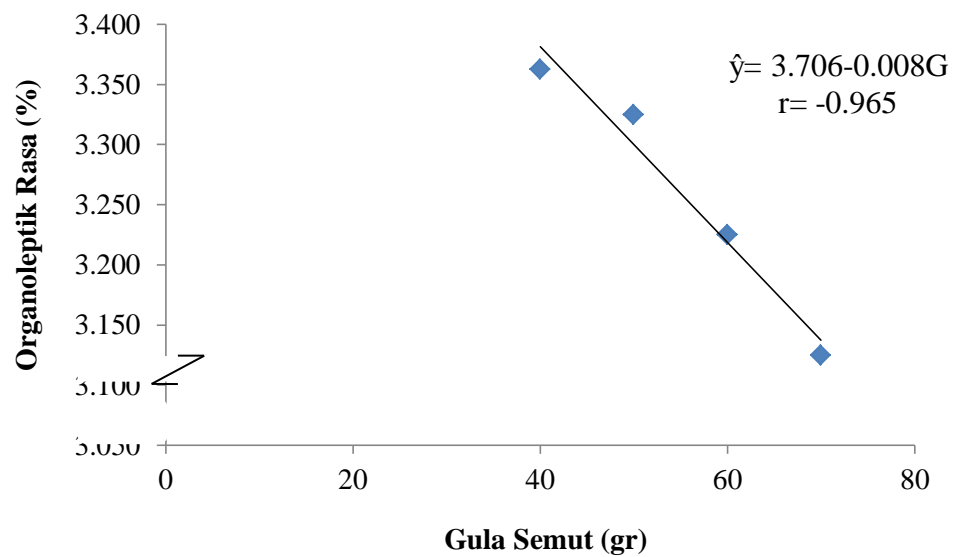
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 7) dapat dilihat bahwa penambahan gula semut berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Uji Beda Rata- Rata jumlah penambahan Gula Semut Terhadap Organoleptik Rasa

Jarak	LSR		perlakuan G	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	40	3.363	a	A
2	0.0496	0.0683	50	3.325	b	B
3	0.0521	0.0718	60	3.225	c	C
4	0.0534	0.0736	70	3.125	c	CD

Keterangan : Hurup yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p > 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 0,01$).

Dari Tabel 23 dapat di lihat bahwa G_1 tidak berbeda sangat dengan G_2 , tetapi berbeda sangat nyata dengan G_3 dan G_4 . G_2 berbeda sangat nyata dengan G_3 dan G_4 . G_3 berbeda nyata dengan G_4 . Organoleptik rasa tertinggi terdapat pada perlakuan G_1 sebesar 3,363% dan terendah G_4 3.125% hal ini dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Hubungan Interaksi Penambahan Gula Semut Terhadap Organoleptik Rasa

Pada Gambar 20 dapat Hasil sidik ragam (Lampiran 7) menunjukkan bahwa penambahan Gula Semut berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap organoleptik rasa. Berdasarkan gambar dapat ketahui organoleptik rasa yang di hasilkan berkisar 3.138 sampai dengan 3,375% hal ini dikarenakan gula Semut memberikan rasa manis pada cookies. Jadi semakin banyak gula yang di tambahkan maka rasa cookies akan semakin manis. Namun ternyata setelah dilihat dari hasil panelis banyak yang tidak menyukai rasa cookies yang terlalu manis. Hal ini kemungkinan juga cookies yang menempel di gigi, jadi panelis khawatir jika terjadi pembusukan pada gigi. Hal ini sesuai dengan penelitian Hastuti (2012) yang menyatakan bahwa penambahan bahan baku lain seperti gula, margarin dan kuning telur dalam pembuatan cookies juga meningkatkan rasa dari cookies, karena gula cenderung memberikan rasa yang khas oleh adanya karamelisasi selama proses pemanggangan. Faktor lain yang diduga mempengaruhi rasa cookies adalah proses pemanggangan dimana pemanggangan

bertujuan mendapatkan cita rasa yang menarik dan flavour yang khas. Sedangkan menurut Winarno (2004) menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi rasa, antara lain senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi komponen rasa yang lain.

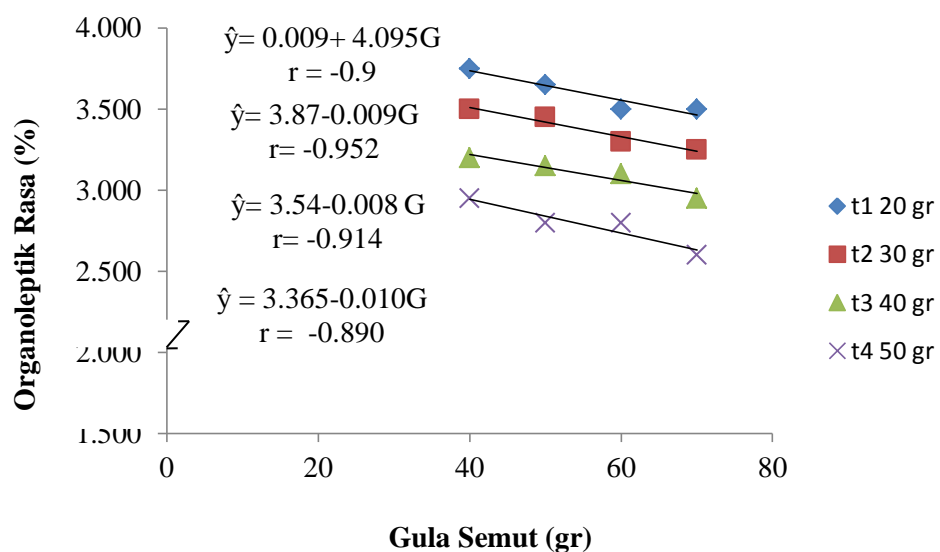
Interaksi Penambahan Tepung Kolang-kaling dan Gula Semut

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 7) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Hasil uji LSR hubungan interaksi antara penambahan tepung kolang-kaling dengan penambahan gula semut terhadap organoleptik tekstur terlihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Uji LSR Efek Utama Penambahan Tepung Kolang-Kaling dan Gula Semut Terhadap Organoleptik Tekstur.

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0.05	0.01			0.05	0.01
-	-	-	T1G1	3.750	a	A
2	0.09922	0.13659	T1G2	3.650	a	A
3	0.10418	0.14353	T1G3	3.500	b	B
4	0.10682	0.14717	T1G4	3.500	bc	BC
5	0.10914	0.15015	T2G1	3.500	c	BC
6	0.11046	0.15213	T2G2	3.450	cd	C
7	0.11145	0.15445	T2G3	3.300	d	D
8	0.11211	0.15610	T2G4	3.250	e	DE
9	0.11278	0.15742	T3G1	3.200	ef	E
10	0.11344	0.15841	T3G2	3.150	ef	EF
11	0.11344	0.15941	T3G3	3.100	f	EF
12	0.11377	0.16007	T3G4	2.950	g	F
13	0.11377	0.16073	T4G1	2.950	h	G
14	0.11410	0.16139	T4G2	2.800	i	G
15	0.11410	0.16205	T4G3	2.800	j	G
16	0.11443	0.16238	T4G4	2.600	k	H

Nilai rata-rata tertinggi yaitu pada jumlah Penambahan Tepung kolang-kaling sebanyak 20 gr (T_1) dan penambahan gula semuts sebanyak 40 gr (G_1) yaitu 2,710% dan nilai rata-rata terendah yaitu pada penambahan tepung kolang-kaling sebanyak 50 gr (T_4) dan jumlah penambahan gula semut sebanyak 70 gr (G_4) yaitu 1,825%. Hubungan interaksi penambahan tepung kolang-kaling terhadap organoleptik rasa dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Hubungan Interaksi Penambahan Tepung Kolang-Kaling dan Gula Semut Terhadap Organoleptik Rasa.

Dari Gambar 20 dapat dilihat bahwa interaksi antara perlakuan tepung kolang-kaling dan gula semut memberikan pengaruh berbeda nyata ($p < 0,01$). Organoleptik rasa tertinggi terdapat pada perlakuan T_1G_1 , sedangkan perlakuan terendah yaitu terdapat pada perlakuan T_4G_4 . Semakin banyak penambahan tepung kolang-kaling maka akan semakin menurun pula organoleptik rasanya. Begitu pula jika semakin banyak penambahan gula semut maka organoleptiknya juga semakin rendah. Menurut Winarno (2000), konsistensi bahan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Perubahan rasa

yang ditimbulkan oleh bahan dapat mempengaruhi kecepatan timbulnya rangsangan terhadap sel reseptor oleh faktor dari kelenjar air liur. Rasa merupakan hal yang terpenting dalam menentukan penerimaan atau penolakan suatu bahan pangan oleh panelis. Cita rasa makanan merupakan salah satu faktor penentu bahan makanan. Makanan yang memiliki rasa yang enak dan menarik akan disukai oleh konsumen. Sedangkan menurut Winarno (2004) menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi rasa, antara lain senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi komponen rasa yang lain.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengaruh penambahan tepung kolong-kaling (*Arenga pinnata*) dan gula semut dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penambahan tepung kolong-kaling memberi pengaruh berbeda sangat nyata $p < 0,01$ terhadap kadar karbohidrat, kadar kalsium, kadar serat kasar, kadar air, kadar abu, organoleptik tekstur dan organoleptik rasa.
2. Penambahan gula semut memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ terhadap kadar karbohidrat, kadar air, kadar abu, organoleptik tekstur dan organoleptik rasa.
3. Interaksi perlakuan antara penambahan tepung kolong-kaling dan gula semut memberikan pengaruh sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ terhadap kadar karbohidrat, kadar air, kadar abu, organoleptik tekstur dan organoleptik rasa. Pada taraf $p > 0,05$ pada parameter kadar kalsium, kadar serat dan kadar kalsium memberikan taraf berbeda tidak nyata.
4. Dari hasil keseluruhan didapatkan hasil yang terbaik yaitu terdapat pada perlakuan T₄G₄ dengan penambahan tepung kolong-kaling sebanyak 50 gr dan penambahan gula semut sebanyak 70 gr, hal ini sudah sesuai dengan SNI cookies.

Saran

Berdasarkan penelitian disarankan agar penelitian selanjutnya dilanjutkan dan mencari karakteristik dari tepung kolong-kaling.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2009, Aren Sumber Energi Alternatif, Warta Penelitian dan pengembangan pertanian, 31, 2.
- AOAC, 1995. *Official Methods of Analysis* Wasington, DC ; AOAC Internasional.
- Badan Standarisasi Nasional, 1992. Mutu dan Cara Uji Biskuit (SNI 01- 293-1992). BSN. Jakarta.
- Baharuddin, Musrizal Muin dan Herniaty Bandaso. 2011. Pemanfaatan Nira Aren (*Arenga pinnata Merr*) sebagai Bahan Pembuatan Gula Putih Kristal .*Jurnal Perennial*, 3(2): 40-43 . Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Balai Penelitian Tanaman Palma. 2010. Pemanfaatan Tumbuhan Palma. Manado. Sulawesi Utara.
- Bank Indonesia.2009. *Pola Pembiayaan Usahakecil Syariah Gula Aren (Gula Cetak dan Gula Semut*.Jakarta: Direktorat Kredit, BPR danUMKM.
- Clara, M dan Kusharto. 2006. Serat Makanan dan Peranannya Bagi kesehatan, *Jurnal Gizi dan Pangan*, 1 (2), 47.
- Ditjen Perkebunan. 2014. Pengembangan Tanaman Aren di Indonesia. Prosding Seminar Aren. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain. Hlm138-143.
- Driyani, Y., 2007. Biskuit Crackers Subtansi Tepung Tempe Kedelai Sebagai Alternatif Makanan Kecil Bergizi Tinggi. Skripsi Jurusan Teknologi Jasa dan Produksi Fakultas Teknik. Universitas Semarang. Tidak diterbitkan.
- Effendi, D.S. 2009. Aren, Sumber Energi Alternatif. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Tahun 2009. 31(2):1-3. (Dalam Jurnal Dedi Sholeh Effendi, 2004. Prospek pengembangan tanaman aren mendukung kebutuhan bioetanol di Indonesia).
- Evalia NA, Gumbira S, Rita N., 2012. Strategi pengembangan agroindustri dan nilai tambah gambir (*Uncaria gambir roxb*) di Kabupaten Lima Puluh Kota Sumatera barat.*JurnalManajemen & Agribisnis* 9(3): 173–182.
- Evalia, N. A., 2015. Strategi pengembangan agroindustri gula semut aren. *Jurnal Manajemen & Agribisnis*,12(1),57-56.

- Fatkurahman, R., W. Atmaka dan Basito. 2012. Karakteristik Sensoris Dan Sifat Fisikokimia Cookies Dengan Substitusi Bekatul Beras Hitam (*Oryza sativa* L.) Dan Tepung Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Teknosains Pangan*. 1 (1): 49-57.
- Hadiwijaya, H. 2013. Pengaruh Penambahan Gula Terhadap Karakteristik Sirup Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Hastuti, A, Y. 2012. Aneka Cookies Palaing Favorit, Populer, Istimewa. Cetakan Pertama. Dunia Kreasi. Jakarta.
- Hazizah, H. dan Estiasih. 2013. Karakteristik Cookies Umbi Inferior Uwi Putih (Kajian Proporsi Tepung Uwi : Pati Jagung dan Penambahan Margarin). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol 1 No. 1 hal 138-147.
- Hendrasty, HK2003. Tepung Labu Kuning. Yogyakarta: Kanisius.
- Indrasti D. 2004. Pemanfaatan Tepung Talas Belitung (*Xanthosoma sagittifolium*) dalam Pembuatan Cookies [skripsi]. Bogor. Program Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Iswanto, A. H. 2009. Aren (*Arenga pinnata*). Karya Tulis. Universitas Sumatera Utara. Medan (Dalam Jurnal Lalu Yulendara1, I Putu Gede & Syech Idrus dan 3 Dosen Sekolah Tinggi Pariwisata Mataram).
- Joseph, G. 2002. Manfaat serat makanan bagi kesehatan kita. Institut Pertanian Bogor.
- Julianto. 2014. Khasiat tersembunyi kolang kaling. Jakarta: Sinar Tani (Dalam Jurnal Lalu Yulendara1, I Putu Gede2 & Syech Idrus3 1,2 dan 3 Dosen Sekolah Tinggi Pariwisata Mataram).
- Kaplan. 1991. Membuat Aneka Roti. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kaya, W.A.2008. Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan sebagai Sumber Kalsium dan Fosfor dalam Pembuatan Biskuit. Tesis. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Kementerian Pertanian. 2013. Statistik Ekspor Impor 2013.
- Kristiningrum, Susila. 2009. Analisis Nutrisi Dalam Gula Semut. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Kusmawati, 2000. Dasar-Dasar Pengolahan Hasil Pertanian. Jakarta: Central Grafik.

- Laboratorium Kimia Makanan Ternak, 2010. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Lambung Mangkurat University Press, 2016. Keutamaan Gula Aren & Strategi Pengembangan Produk. Pusat Pengelolaan Jurnal dan Penerbitan Unlam Jl. H. Hasan Basry, Kayu Tangi, Banjarmasin 70123 Gedung Rektorat Unlam Lt 2.
- Lay A dan Bambang H. 2011. Prospek Agro-Industri Aren (*Arenga pinnata*). Perspektif Vol. 10 No. 1 : 01-10. ISSN : 1412-8004.
- Lempang, M, 2012. Pohon aren dan manfaat produksinya. *Jurnal Teknis Eboni*. 9(1): 37-54.
- Lutony TL (1993), *Tanaman sumber pemanis*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Manley, D.J.R, 1983. *Technolgt Of Biskuit, Crackers aand Coophe*. Ellis Horwood Limited Publ, Chichester.
- Menko Bidang Perekonomian, 2005. Rapat Koordinasi Evaluasi Inpres 2/2005 dan Revitalisasi Pertanian, Perikanan dan Kehutanan Bidang Pangan. 20 Juli 2005. Jakarta.
- Mustaufik dan Karseno. 2004. Penerapan Dan Pengembangan Teknologi Produksi Gula kelapa kristal Berstandar Mutu SNI untuk Meningkatkan Pendapatan Pengrajin Gula Kelapa di Kabupaten Banyumas. Laporan Pengabdian Masyarakat. Program Pengembangan Teknologi Tepat Guna. Jurusan Teknologi Pertanian Unsoed, Purwokerto.
- Mustaufik, Dwianti H. 2007. Rekayasa Pembuatan Gula Kelapa Kristal yang Diperkaya dengan Vitamin A dan Uji Preferensinya kepada Konsumen. Laporan Penelitian. Peneliti Dosen Muda Dikti Jakarta. Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Pangaribuan, A, (2013), Substitusi Tepung Talas Belitung Pada Pembuatan Biskuit Daun Kelor (*Moringa oleifera Lamk*), *Jurnal Program Studi Biologi, Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya: Yogyakarta*.
- Pulungan dan Sutan. 2013. Analisis Usaha Gula Merah dan Kelayakan Usaha Pabrik Mini Gula Semut di Kabupaten Tapanuli Selatan Sumatera Utara. (Tesis). Ilmu Ekonomi Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Putra, A, M. 2015. Pengaruh Penambahan Jelly Agent (Agar-Agar Tepung Jelly dan Pektun) Terhadap Karakteristik Soft Candy Jelly Kolang-Kaling (*Arenga Pinnata*). Bandung: Universitas Pasundan.

- Rampengan VJ, Pontoh dan Sembel DT, 1985. Dasar-dasar Pengawasan Mutu Pangan. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Ujung Pandang.
- Rindu Rachmiati, (2009). Gambaran Asupan Makanan Sumber Kalsium dan Faktor-Faktor yang Berhubungan Pada Atlet Remaja Cabang Olahraga Renang di Klub Renang Wilayah Jakarta Selatan. Universitas Indonesia (UI). Jakarta Selatan.
- Salamah, E., Purwaningsih, S., & Kurnia, R. 2012. Kandungan Mineral Remis (*Corbicula javanica*) Akibat Proses Pengolahan. *Jurnal Akuatika*, 1(3): 483–573. (Online), (<http://jurnal.un-pad.ac.id/akuatika/article/download/483/573>).
- Sitoesmi, M. 2012. Pengaruh Lama Pemangangan dan Ukuran Tebal Tempe Terhadap Komposisi Proksimat Tempe Kedelai. Program Studi S1 Gizi. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 1992. SNI: 01-2973-1992 Kajian Teknis Standar Nasional Indonesia Biskuit. Jakarta: Dewan Standar Nasional Indonesia.
- Standar Nasional, 1992. Pengukuran karbohidrat. SNI 01-2891-1992. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1996. Prosedur Analisa untuk bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Sunanto, H., 1993, Aren: Budidaya dan Multigunanya, Kanisius – Jakarta.
- Tejasari. 2005. Nilai-Nilai Gizi Pangan. Graha ilmu. Jakarta.
- Thampan, P.K., 1981. Handbook on Coconut Palm. Oxford and IBH Publishing Co. New Delhi, India. 311pp
- Van Steenis, C.G.G.j. 2005. Flora. Jakarta. PT Pradnya Pramita.
- Widyawati, N. 2011. *Sukses Investasi Masa Depan dengan Bertanam Pohon Aren*. Yogyakarta. Lily Publisher. 106 hal.
- Winarno F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F.G. 2000. Potensi dan Peran Tepung-tepungan bagi Industri Pangan dan Program Perbaikan Gizi. Makalah pada Seminar Nasional Interaktif Penganekaragaman Makanan untuk Memantapkan Ketersediaan Pangan. Jakarta.

Yenrina, R., Yuliana., dan Dini, R. 2011. Metode Analisis Bahan Pangan. PadangFakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas. 120 hal.

Zeni Nur Hidayati, (2017). Substitusi Pasta Ubi Jalar Unfu Terhadap Mutu Kimia, Nilai Energi dan Mutu Organoleptik Cookies (Kue Kering) Sebagai Alternatif Snack Penderita Diabetes Melitus. Jurnal Agromix Volume 8, No 2, Maret 2017.

Lampiran 1. Data Rataan Kadar Karbohidrat

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
T1G1	76.61	76.60	153.210	76.605
T1G2	76.68	76.68	153.360	76.680
T1G3	76.72	76.71	153.430	76.715
T1G4	76.83	76.80	153.630	76.815
T2G1	77.60	77.60	155.200	77.600
T2G2	77.76	77.70	155.460	77.730
T2G3	77.79	77.77	155.560	77.780
T2G4	77.81	77.79	155.600	77.800
T3G1	77.92	77.92	155.840	77.920
T3G2	78.09	77.98	156.070	78.035
T3G3	78.10	78.10	156.200	78.100
T3G4	78.14	78.11	156.250	78.125
T4G1	78.17	78.15	156.320	78.160
T4G2	78.27	78.24	156.510	78.255
T4G3	78.26	78.25	156.510	78.255
T4G4	78.43	78.40	156.830	78.415
Total			2485.980	
Rataan				77.687

Tabel Sidik Ragam Kadar Karbohidrat

SK	db	JK	KT	F hit.	F.05	F.01
Perlakuan	15	11.715	0.781	1201.547	**	2.35 3.41
T	3	11.503	3.834	5899.212	**	3.24 5.29
K Lin	1	10.080	10.080	15507.938	**	4.49 8.53
K kuad	1	1.272	1.272	1956.942	**	4.49 8.53
K Kub	1	0.151	0.151	232.754	**	4.49 8.53
G	3	0.196	0.065	100.699	**	3.24 5.29
M Lin	1	0.190	0.190	292.985	**	4.49 8.53
M Kuad	1	11479.649	11479.649	17660998.852	**	4.49 8.53
M Kub	1	11479.643	11479.643	17660989.741	tn	4.49 8.53
TxG	9	0.015	0.002	2.609	*	2.54 3.78
Galat	16	0.010	0.001			
Total	31	11.725				

Keterangan:

FK = 193.128,02

KK = 0,033%

** = sangat nyata

* = nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 2. Data Rataan Kadar Serat

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
T1G1	0.28	0.29	0.570	0.285
T1G2	0.30	0.29	0.590	0.295
T1G3	0.31	0.30	0.610	0.305
T1G4	0.32	0.31	0.630	0.315
T2G1	0.31	0.30	0.610	0.305
T2G2	0.32	0.33	0.650	0.325
T2G3	0.33	0.32	0.650	0.325
T2G4	0.34	0.31	0.650	0.325
T3G1	0.35	0.28	0.630	0.315
T3G2	0.36	0.47	0.830	0.415
T3G3	0.37	0.46	0.830	0.415
T3G4	0.38	0.36	0.740	0.370
T4G1	0.39	0.48	0.870	0.435
T4G2	0.40	0.25	0.650	0.325
T4G3	0.41	0.31	0.720	0.360
T4G4	0.42	0.46	0.880	0.440
Total			11.110	
Rataan				0.347

Tabel Sidik Ragam Kadar Serat

SK	db	JK	KT	F hit.		0.05	0.01
Perlakuan	15	0.0808	0.0054	2.4873	*	2.35	3.41
t	3	0.0464	0.0155	7.1356	**	3.24	5.29
t Lin	1	0.0432	0.0432	19.9622	**	4.49	8.53
t Kuad	1	0.0002	0.0002	0.0707	tn	4.49	8.53
t Kub	1	0.0030	0.0030	1.3740	tn	4.49	8.53
g	3	0.0036	0.0012	0.5556	tn	3.24	5.29
g	1	0.0035	0.0035	1.6234	tn	4.49	8.53
				-			
g Kuad	1	-2.5872	-2.5872	1194.6609	tn	4.49	8.53
g Kub	1	2.5873	2.5873	1194.7042	**	4.49	8.53
txg	9	0.0308	0.0034	1.5817	tn	2.54	3.78
Galat	16	0.0346500	0.0021656				
Total	31	0.1154469					

Keterangan:**FK = 3.86****KK = 13.404%****** = sangat nyata***** = nyata****tn = tidak nyata**

Lampiran 3. Data Rataan Kadar Kalsium

	UI	UII	Total	Rataan
T1G1	108.00	107.80	215.800	107.900
T1G2	109.80	108.80	218.600	109.300
T1G3	110.80	108.48	219.280	109.640
T1G4	120.20	102.00	222.200	111.100
T2G1	120.80	110.10	230.900	115.450
T2G2	130.30	130.20	260.500	130.250
T2G3	130.50	143.20	273.700	136.850
T2G4	130.70	142.60	273.300	136.650
T3G1	135.90	135.80	271.700	135.850
T3G2	138.80	138.70	277.500	138.750
T3G3	138.80	135.90	274.700	137.350
T3G4	144.60	134.30	278.900	139.450
T4G1	145.60	141.90	287.500	143.750
T4G2	146.00	136.90	282.900	141.450
T4G3	152.90	120.90	273.800	136.900
T4G4	159.00	159.20	318.200	159.100
Total			4179.480	
Rataan				130.609

Tabel Sidik Ragam Kadar Kalsium

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	6909	460.5754	7.406	**	2.35	3.41
T	3	5721.0834	1907.0278	30.664	**	3.24	5.29
K Lin	1	5335.6380	5335.6380	85.794	**	4.49	8.53
K kuad	1	331.0165	331.0165	5.323	*	4.49	8.53
K Kub	1	54.4289	54.4289	0.875	tn	4.49	8.53
G	3	479.6429	159.8810	2.571	tn	3.24	5.29
M Lin	1	429.2870	429.2870	6.903	*	4.49	8.53
M Kuad	1	36230.3813	36230.3813	582.563	**	4.49	8.53
M Kub	1	36180.0254	36180.0254	581.754	tn	4.49	8.53
K x M	9	707.9045	78.6561	1.265	tn	2.54	3.78
Galat	16	995.0612	62.1913				
Total	31	7903.6920					

Keterangan:**FK = 545.876,66****KK = 6,038%****** = sangat nyata***** = nyata****tn = tidak nyata**

Lampiran 4. Data Rataan Kadar Air

	UI	UII	TOTAL	Rataan
T1G1	2.72	2.70	5.420	2.710
T1G2	2.71	2.70	5.410	2.705
T1G3	2.62	2.62	5.240	2.620
T1G4	2.59	2.58	5.170	2.585
T2G1	2.53	2.50	5.030	2.515
T2G2	2.53	2.50	5.030	2.515
T2G3	2.51	2.49	5.000	2.500
T2G4	2.43	2.40	4.830	2.415
T3G1	2.41	2.37	4.780	2.390
T3G2	2.39	2.37	4.760	2.380
T3G3	2.39	2.36	4.750	2.375
T3G4	2.30	2.25	4.550	2.275
T4G1	2.19	2.15	4.340	2.170
T4G2	2.08	2.00	4.080	2.040
T4G3	1.98	1.95	3.930	1.965
T4G4	1.85	1.80	3.650	1.825
Total			75.970	
Rataan				2.374

Tabel Sidik Ragam Kadar Air

SK	db	JK	KT	F hit.		0,05	0,01
Perlakuan	15	2,0335	0,1356	211,6185	**	2,35	3,41
T	3	1,8544	0,6181	964,8829	**	3,24	5,29
K Lin	1	1,7577	1,7577	2743,7356	**	4,49	8,53
K kuad	1	0,0694	0,0694	108,2976	**	4,49	8,53
K Kub	1	0,0273	0,0273	42,6156	**	4,49	8,53
G	3	0,1312	0,0437	68,2585	**	3,24	5,29
M Lin	1	0,1249	0,1249	194,9356	**	4,49	8,53
M Kuad	1	-8,2788	-8,2788	-12922,9268	tn	4,49	8,53
M Kub	1	8,2851	8,2851	12932,7668	**	4,49	8,53
TxG	9	0,0480	0,0053	8,3171	**	2,54	3,78
Galat	16	0,0103	0,0006				
Total	31	2,0438					

Keterangan:**FK = 180,36****KK = 1,066%****** = sangat nyata***** = nyata****tn = tidak nyata**

Lampiran 5. Data Rataan Kadar Abu

	UI	UII	Total	Rataan
T1G1	0.35	0.32	0.670	0.335
T1G2	0.38	0.35	0.730	0.365
T1G3	0.42	0.40	0.820	0.410
T1G4	0.43	0.41	0.840	0.420
T2G1	0.55	0.50	1.050	0.525
T2G2	0.57	0.58	1.150	0.575
T2G3	0.60	0.59	1.190	0.595
T2G4	0.63	0.60	1.230	0.615
T3G1	0.65	0.64	1.290	0.645
T3G2	0.76	0.70	1.460	0.730
T3G3	0.79	0.75	1.540	0.770
T3G4	0.83	0.78	1.610	0.805
T4G1	0.85	0.80	1.650	0.825
T4G2	0.90	0.86	1.760	0.880
T4G3	1.05	1.00	2.050	1.025
T4G4	1.10	1.05	2.150	1.075
Total			21.190	
Rataan				0.662

Tabel Sidik Ragam Kadar Abu

SK	db	JK	KT	F hit.		0,05	0,01
Perlakuan	15	1,5274	0,1018	141,0583	**	2,35	3,41
T	3	1,3970	0,4657	645,0837	**	3,24	5,29
K Lin	1	1,3932	1,3932	1929,9126	**	4,49	8,53
K kuad	1	0,0007	0,0007	0,9740	tn	4,49	8,53
K Kub	1	0,0032	0,0032	4,3645	tn	4,49	8,53
G	3	0,1026	0,0342	47,3579	**	3,24	5,29
M Lin	1	0,1005	0,1005	139,2216	**	4,49	8,53
M Kuad	1	-4,978	-4,978	-6895,719	tn	4,49	8,53
M Kub	1	4,980	4,980	6898,571	**	4,49	8,53
TxG	9	0,0278	0,0031	4,2833	**	2,54	3,78
Galat	16	0,0116	0,0007				
Total	31	1,5389					

Keterangan:

FK= 14,03

KK= 4,057%

** = sangat nyata

* = nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 6. Data Rataan Organoleptik Tekstur

	UI	UII	Total	Rataan
T1G1	2.40	2.30	4.700	2.350
T1G2	2.60	2.50	5.100	2.550
T1G3	2.60	2.60	5.200	2.600
T1G4	2.70	2.60	5.300	2.650
T2G1	2.80	2.70	5.500	2.750
T2G2	3.00	2.90	5.900	2.950
T2G3	3.10	3.10	6.200	3.100
T2G4	3.10	3.10	6.200	3.100
T3G1	3.20	3.20	6.400	3.200
T3G2	3.30	3.30	6.600	3.300
T3G3	3.40	3.30	6.700	3.350
T3G4	3.50	3.50	7.000	3.500
T4G1	3.60	3.60	7.200	3.600
T4G2	3.70	3.70	7.400	3.700
T4G3	3.70	3.70	7.400	3.700
T4G4	3.80	3.70	7.500	3.750
Total			100.300	
Rataan				3.134

Tabel Sidik Ragam Organoleptik Tekstur

SK	db	JK	KT	F hit.		0.05	0.01
Perlakuan	15	6.217	0.414	189.476	**	2.35	3.41
T	3	5.831	1.944	888.524	**	3.24	5.29
K Lin	1	5.814	5.814	2657.857	**	4.49	8.53
K kuad	1	0.015	0.015	7.000	*	4.49	8.53
K Kub	1	0.002	0.002	0.714	tn	4.49	8.53
G	3	0.333	0.111	50.810	**	3.24	5.29
M Lin	1	0.315	0.315	144.029	**	4.49	8.53
M Kuad	1	-5.575	-5.575	-2548.571	tn	4.49	8.53
M Kub	1	5.593	5.593	2556.971	**	4.49	8.53
TxG	9	0.053	0.006	2.683	*	2.54	3.78
Galat	16	0.035	0.002				
Total	31	6.252					

Keterangan:

FK= 314,38

KK= 1,492%

** = sangat nyata

* = nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 7. Data Rataan Organoleptik Rasa

Kode	UI	UII	Total	Rataan
T1G1	3.80	3.70	7.500	3.750
T1G2	3.80	3.60	7.400	3.700
T1G3	3.60	3.50	7.100	3.550
T1G4	3.50	3.50	7.000	3.500
T2G1	3.50	3.50	7.000	3.500
T2G2	3.50	3.50	7.000	3.500
T2G3	3.50	3.40	6.900	3.450
T2G4	3.30	3.30	6.600	3.300
T3G1	3.30	3.30	6.600	3.300
T3G2	3.30	3.30	6.600	3.300
T3G3	3.30	3.20	6.500	3.250
T3G4	3.20	3.10	6.300	3.150
T4G1	3.00	2.90	5.900	2.950
T4G2	3.00	2.90	5.900	2.950
T4G3	2.80	2.80	5.600	2.800
T4G4	2.60	2.60	5.200	2.600
Total			105.100	
Rataan				3.284

Tabel Sidik Ragam Organoleptik Rasa

SK	db	JK	KT	F hit.		0.05	0.01
Perlakuan	15	3.1472	0.2098	61.0364	**	2.35	3.41
T	3	2.8134	0.9378	272.8182	**	3.24	5.29
K Lin	1	2.6781	2.6781	779.0727	**	4.49	8.53
K kuad	1	0.1128	0.1128	32.8182	**	4.49	8.53
K Kub	1	0.0226	0.0226	6.5636	*	4.49	8.53
G	3	0.2909	0.0970	28.2121	**	3.24	5.29
M Lin	1	0.2641	0.2641	76.8182	**	4.49	8.53
M Kuad	1	-6.3122	-6.3122	-1836.2727	tn	4.49	8.53
M Kub	1	6.3391	6.3391	1844.0909	**	4.49	8.53
TxG	9	0.0428	0.0048	1.3838	tn	2.54	3.78
Galat	16	0.0550000	0.0034375				
Total	31	3.2021875					

Keterangan:

FK = 345.19

KK = 1.785%

** = sangat nyata

* = Nyata

tn = tidak nyata



Gambar Kolang-Kaling (*Arenga Pinnata*)



Gambar Tepung Kolang-Kaling



Gambar Proses Pembuatan Adonan



Gambar Uji Organoleptik



Gambar Supervisi Doping 1



Gambar Supervisi Doping 2