

**PENGARUH PERBANDINGAN BEKATUL, TEPUNG  
TERIGU DAN KOPI (*Coffea sp*) TERHADAP SIFAT  
KIMIA DAN ORGANOLEPTIK  
BROWNIES KUKUS**

**S K R I P S I**

Oleh:

**WIDYA MEGA LESTARI  
1804310016**

**Program Studi : TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN  
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2023**

PENGARUH PERBANDINGAN BEKATUL, TEPUNG  
TERIGU DAN KOPI (*Coffea sp*) TERHADAP SIFAT  
KIMIA DAN ORGANOLEPTIK  
BROWNIES KUKUS

SKRIPSI

Oleh:

WIDYA MEGA LESTARI  
1804310016  
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. Zulkifli Lubis M.App.Sc.  
Ketua



Misril Fuadi, S.P., M.Sc.  
Anggota

Disahkan Oleh :



Assoc. Prof. Dr. Djalil Mawar Tarigan, S.P., M.Si

Tanggal Lulus : 07 Oktober 2023

## PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Widya Mega Lestari  
NPM : 1804310016

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Pengaruh Perbandingan Bekatul, Tepung Terigu dan Kopi (*Coffe* sp) Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Brownies Kukus adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari diri saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

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

Medan,

Yang menyatakan



Widya Mega Lestari

## RINGKASAN

Penelitian ini berjudul “Pengaruh Perbandingan Bekatul, Tepung Terigu dan Kopi (*Coffea sp*) Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Brownies Kukus”. Dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. Zulkifli Lubis, M.App.Sc. sebagai ketua komisi pembimbing dan Misril Fuadi, S.P., M.Sc. sebagai anggota komisi pembimbing. Brownies merupakan jenis family cake yang berwarna coklat dan tidak mengembang, namun mempunyai tekstur dalam yang moist (lembab), bagian atas brownies bertekstur kering, memiliki rasa yang manis dan aroma khas coklat (Mulyati, 2015). Brownies dapat di bagi menjadi dua macam yaitu brownies kukus dan brownies oven (Sulistyo, 2006). Pada umumnya bahan pembuatan bahan yang digunakan pada pembuatan brownies adalah terigu. Oleh karena itu peneliti menggunakan variasi konsentrasi bekatul dan tepung terigu. Penelitian ini bertujuan, (1) Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi bekatul terhadap sifat fisika dan kimia brownies kukus, (2) Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi lama waktu pengukusan terhadap sifat fisika dan kimia brownies kukus, (3) Untuk mengetahui interaksi antara konsentrasi bekatul dan lama waktu pengukusan terhadap sifat fisika dan kimia brownies kukus. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua ulangan. Faktor I adalah konsentrasi bekatul dengan simbol (B) yang terdiri atas 4 taraf yaitu : B1 = 30%, B2 = 40%, B3 = 50%, B4 = 60%. Faktor II adalah konsentrasi lama waktu pengukusan dengan simbol (P) yang terdiri dari 4 taraf yaitu : P1 = 15%, P2 = 20%, P3 = 25%, P4 = 30%. Parameter yang diamati meliputi kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat, uji organoleptik rasa, uji organoleptik tekstur dan uji organoleptik aroma. Hasil penelitian ini adalah konsentrasi bekatul memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$  terhadap kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat, uji organoleptik rasa, uji organoleptik tekstur dan uji organoleptik aroma pada brownies kukus. Konsentrasi lama waktu pengukusan berpengaruh berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$  terhadap kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat, uji organoleptik rasa. uji organoleptik tekstur dan uji organoleptik aroma pada brownies kukus. Interaksi antara konsentrasi bekatul dan lama waktu pengukusan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$  terhadap kadar air, kadar protein serta memberikan pengaruh berbeda tidak nyata pada taraf  $p < 0,05$  terhadap uji organoleptik rasa pada brownies kukus. Perlakuan terbaik pada penelitian ini ditunjukkan pada parameter kadar karbohidrat dengan perlakuan konsentrasi bekatul 100% dan konsentrasi lama waktu pengukusan 10%. Selain itu pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan ayakan 100 mesh.

## SUMMARY

This study entitled "The Effect of Comparison of Bran, Wheat Flour and Coffee (*Coffea sp*) on the Chemical and Organoleptic Properties of Steamed Brownies". Supervised by Prof. Dr. Ir. Zulkifli Lubis, M.App.Sc. as chairman of the supervisory commission and Misril Fuadi, S.P., M.Sc. as a member of the advisory committee. Brownies are a type of family cake that are brown in color and not fluffy, but have a moist inner texture, the top of the brownies has a dry texture, has a sweet taste and a distinctive chocolate aroma (Mulyati, 2015). Brownies can be divided into two types, namely steamed brownies and oven brownies (Sulistyo, 2006). In general, the ingredients used in making brownies are flour. Therefore, researchers used varying concentrations of rice bran and wheat flour. This study aims, (1) To determine the effect of rice bran concentration on the physical and chemical properties of steamed brownies, (2) To determine the effect of concentration of steaming time on the physical and chemical properties of steamed brownies, (3) To determine the interaction between rice bran concentration and length of time steaming on the physical and chemical properties of steamed brownies. The research was carried out at the Agricultural Products Technology Laboratory, Faculty of Agriculture, Muhammadiyah University, North Sumatra. This research used a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two replications. Factor I is the concentration of rice bran with the symbol (B) which consists of 4 levels, namely: B1 = 30%, B2 = 40%, B3 = 50%, B4 = 60%. Factor II is the concentration for the length of steaming time with the symbol (P) which consists of 4 levels, namely: P1 = 15%, P2 = 20%, P3 = 25%, P4 = 30%. Parameters observed included moisture content, protein content, carbohydrate content, organoleptic taste test, texture organoleptic test and aroma organoleptic test. The results of this study were rice bran concentration which had a highly significant different effect at the  $p < 0.01$  level on water content, protein content, carbohydrate content, organoleptic taste test, texture organoleptic test and aroma organoleptic test on steamed brownies. The concentration of the long steaming time had a highly significant effect at the level of  $p < 0.01$  on water content, protein content, carbohydrate content, organoleptic taste test. Texture organoleptic test and aroma organoleptic test on steamed brownies. The interaction between rice bran concentration and steaming time had a highly significant effect at  $p < 0.01$  level on water content, protein content and had no significant effect at  $p < 0.05$  level on the organoleptic taste test on steamed brownies. The best treatment in this study was shown in the parameter of carbohydrate content with 100% rice bran concentration and 10% steaming time concentration. Apart from that, in further research it is recommended to use a 100 mesh sieve.

## RIWAYAT HIDUP

**Widya Mega Lestari** dilahirkan di Medan, Sumatera Utara pada tanggal 23 Juni 1999, anak pertama dari empat bersaudara dari Bapak Yeli Maifi Wardi dan Ibu Sriwana. Bertempat tinggal di Jalan Bunga Raya, Kecamatan Medan Selayang, Kabupaten Medan Kota.

Adapun pendidikan formal yang pernah ditempuh Penulis adalah :

1. Sekolah Dasar (SD) Brigjend Katamso Medan (2006-2011).
2. Sekolah Menengah Pertama (SMP) Brigjend Katamso Medan (2011-2015).
3. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) YPFSU Medan (2014-2017).
4. Mahasiswi Fakultas Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (2018-2023).

Adapun kegiatan dan pengalaman Penulis yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa antara lain :

1. Mengikuti Pengenalan Kehidupan Kampus Mahasiswa Baru (PKKMB) tahun 2018.
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) se-Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah UMSU tahun 2018.
3. Mengikuti Darul Arqam Dasar Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Fakultas Pertanian UMSU tahun 2019.
4. Mengikuti kegiatan Kampus Mengajar Angkatan 1 di Sekolah Dasar Negeri 067243 Medan pada tahun 2021.
5. Melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Gunung Melayu Kebun Batu Anam Asian Agri tahun 2021.

6. Berperan aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (HIMALOGISTA) tahun 2018-2020.
7. Berperan aktif dalam organisasi Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah tahun 2018- 2022.
8. Berperan aktif dalam Unit Kegiatan Mahasiswa Lembaga Pers Mahasiswa Teropong (UKM LPM Teropong) tahun 2018- 2020.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat petunjuk dan kemudahan yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Perbandingan Bekatul, Tepung Terigu dan Kopi (*Coffe sp*) Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Brownies Kukus”**.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Prof. Dr. Wan Arfiani Barus, M.P. selaku Wakil Dekan Satu (WD 1) Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Akbar Habib, S.P., M.P. selaku Wakil Dekan Tiga (WD 3) Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Misril Fuadi, S.P., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Bunga Raya Ketaren, S.P., M.Sc., Ph.D. selaku Sekretaris Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Zulkifli Lubis, M.App.Sc. selaku Ketua Komisi Pembimbing.
7. Bapak Misril Fuadi, S.P., M.Sc. selaku Anggota Komisi Pembimbing.
8. Skripsi ini saya persembahkan untuk ayah dan mama yang telah mengisi dunia saya dengan begitu banyak kebahagiaan sehingga seumur hidup



tidak cukup untuk menikmati semuanya. Terima kasih atas segala cinta yang diberikan kepada saya.

9. Seluruh teman-teman terbaik seperjuangan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Stambuk 2018 khususnya Tasha Fadilla dan Friska Aryani yang selalu menyertai saya semoga bahagia selalu ya.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini

Medan, September 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN .....	i
SUMMARY .....	ii
RIWAYAT HIDUP .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian .....	3
Hipotesis Penelitian .....	3
Kegunaan Penelitian .....	3
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
Brownies .....	4
Tepung Terigu .....	5
Kopi .....	5
Tepung Bekatul .....	6
Gula .....	8
Cokelat Batang .....	8
Telur Ayam .....	9
Cake Emulsifier .....	10
Margarin .....	10
BAHAN DAN METODE .....	12
Tempat dan Waktu .....	12
Bahan Penelitian .....	12
Alat Penelitian .....	12
Mtodo Penelitian .....	12
Model Rancangan Penelitian .....	13
Pelaksanaan Penelitian .....	13
Pembuatan Tepung Bekatul .....	14
Pembuatan Brownies Kukus .....	14

Parameter Penelitian.....	14
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
Kadar Air.....	23
Kadar Protein .....	27
Kadar Karbohidrat.....	32
Uji Organoleptik Rasa.....	37
Uji Organoleptik Aroma .....	40
Uji Organoleptik Tekstur .....	43
KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
Kesimpulan .....	57
Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA .....	59

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kandungan Tepung Bekatul	..... 7
2.	Skala Hedonik Rasa .....	16
3.	Skala Hedonik Aroma .....	16
4.	Skala Hedonik Tekstur .....	17
5.	Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Parameter Yang Diamati.....	30
6.	Pengaruh Konsentrasi Lama waktu Terhadap Parameter yang Diamati ...	30
7.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Kadar Air.....	31
8.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Lama waktu Terhadap Kadar Air .....	33
9.	Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Interaksi Konsentrasi Bekatul dan Lama waktu Terhadap Kadar Air.....	34
10.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Kadar Protein .....	36
11.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Lama waktu Terhadap Kadar Protein.....	37
12.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Susu Kedelai dan Konsentrasi Lama waktu Terhadap Kadar Protein .....	39
13.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Kadar Karbohidrat.....	41
14.	Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Lama Waktu Pengukusan Terhadap Kadar Karbohidrat.....	43
15.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Uji Organoleptik Karbohidrat .....	44
16.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Bekatul dengan Konsentrasi Lama waktu Terhadap Uji Organoleptik Rasa.....	48
17.	Hasil Uji Beda Rata-Rata pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Uji Organoleptik Rasa .....	50

18. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Lama waktu Terhadap Uji Organoleptik Aroma .....	51
19. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh konsentrasi Bekatul Terhadap Uji Organoleptik Aroma.....	53
20. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Uji Organoleptik Tekstur .....	55

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Diagram Alir Pembuatan Tepung Bekatul	..... 18
2.	Diagram Alir Pembuatan Brownies Kukus .....	19
3.	Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Kadar Air .....	32
4.	Pengaruh konsentrasi Lama Waktu Pengukusan terhadap Kadar air .....	33
5.	Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Bekatul Dengan Lama Waktu Pengukusan Terhadap Kadar Air .....	35
6.	Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Kadar Protein .....	36
7.	Pengaruh Konsentrasi Lama Waktu Pengukusan Terhadap Kadar Protein .	38
8.	Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Bekatul Dengan Lama Waktu Pengukusan Terhadap Kadar Protein .....	39
9.	Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Kadar Lemak .....	41
10.	Pengaruh Konsetrasi Lama Waktu Pengukusan Terhadap Kadar Lemak..	43
11.	Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Viskositas.....	45
12.	Pengaruh Konsentrasi Lama Waktu Pengukusan Terhadap Viskositas .....	47
13.	Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Kosentrasi Bekatul Dengan Lama Waktu Pengukusan Terhadap Viskositas.....	49
14.	Pengaruh Konsentrasi Susu Kedelai Terhadap Uji Organoleptik Rasa.....	51
15.	Pengaruh Konsentrasi Lama Waktu Pengukusan Terhadap Uji Organoleptik Rasa .....	52
16.	Pengaruh Konsentrasi Susu Kedelai Terhadap Uji Organoleptik Aroma ..	54
17.	Pengaruh Konsentrasi Lama Waktu Pengukusan Terhadap Uji Organoleptik Aroma .....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Data Rataan Kadar Air Brownis Kukus	..... 45
2.	Data Rataan Kadar Protein Brownis Kukus .....	46
3.	Data Rataan Kadar Karbohidrat Brownis Kukus .....	47
4.	Data Rataan Organoleptik Aroma Brownis Kukus .....	48
5.	Data Rataan Organoleptik Rasa Brownis Kukus .....	49
6.	Data Rataan Organoleptik Tekstur Brownis Kukus .....	50
7.	Dokumentasi Penelitian .....	51

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Brownies merupakan kue bertekstur lembut dan padat, berwarna coklat kehitaman dan memiliki rasa khas coklat (Suhardjito, 2006). Olahan makanan yang satu ini banyak digemari oleh masyarakat, baik dari kalangan anak-anak, remaja, maupun orang tua dikarenakan dominan rasa coklatnya yang lezat dan teksturnya yang lembut. Brownies merupakan olahan kue yang berbahan dasar tepung terigu. Tepung terigu merupakan tepung atau bubuk yang berasal dari biji gandum. Keunggulan dari tepung terigu dibandingkan dengan tepung yang lain yaitu kemampuannya untuk membentuk gluten pada saat diberi air.

Penggunaan tepung sebagai bahan baku industri pangan cenderung meningkat setiap tahunnya. Berbagai produk makanan seperti roti, cake dan biskuit umumnya menggunakan tepung terigu sebagai bahan baku, padahal Indonesia bukan negara penghasil terigu. Bahan baku terigu yaitu gandum, dimana gandum tidak dapat tumbuh di Indonesia. Itu sebabnya, Indonesia masih mengimpor terigu. Upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap terigu perlu dicari sumber tepung dari bahan baku lokal (Fathullah, 2013). Untuk mengurangi biaya produksi yang meningkat akibat kenaikan harga tepung terigu, maka perlu dicari bahan lain hasil produksi lokal yang dapat menjadi alternatif pengganti tepung terigu, seperti bekatul. Bekatul merupakan hasil samping dari proses penggilingan padi yang termasuk bagian kulit ari beras yang terpisah selama penyosohan ke-II. Menurut Widowati (2001), mengemukakan proses penggilingan padi menjadi beras giling, diperoleh hasil samping berupa (1) sekam (15-20%), yaitu bagian pembungkus/kulit luar biji, (2) dedak atau bekatul (8-



12%) yang merupakan kulit ari dihasilkan dari penyosohan, dan (3) menir ( $\pm 5\%$ ) merupakan bagian beras yang hancur. Berdasarkan data BPS, data Angka Tetap (ATAP) tahun 2015, produksi gabah kering giling nasional mencapai 75,397 juta ton sehingga estimasi sekam yang dihasilkan sebanyak 11,30-19 juta ton, dedak/bekatul 6-9 juta ton dan menir 3,8 juta ton.

Pemanfaatan hasil samping terutama dedak/bekatul dan menir masih terbatas padahal hasil samping tersebut mempunyai nilai guna dan ekonomi yang baik apabila ditangani dengan benar sehingga dapat meningkatkan nilai tambah. Hasil samping tersebut diketahui cukup potensial untuk dikembangkan menjadi bahan pangan.

Kombinasi antara tepung bekatul dan tepung terigu ini bertujuan untuk memanfaatkan bekatul sebagai pangan fungsional, meningkatkan nilai tambah, dan mengurangi ketergantungan terhadap konsumsi gandum, sehingga dapat menurunkan impor gandum, serta penganekaragaman produk brownis kukus.

Fortifikasi bubuk kopi pada produk brownies dapat memberikan pengaruh terhadap karakteristik organoleptik produk seperti rasa dan aroma serta dapat meningkatkan kandungan senyawa antioksidan. Janwar (2014) melaporkan bahwa penambahan kopi pada brownies kukus memberikan pengaruh nyata terhadap warna, cita rasa dan aroma dengan tingkat kesukaan panelis tertinggi berada pada konsentrasi kopi 1%. Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti akan mengkaji pembuatan produk brownies berbahan tepung termodifikasi dengan penambahan kopi bubuk untuk memperoleh produk brownies yang memiliki manfaat kesehatan sebagai sumber antioksidan, disukai oleh konsumen, dan memenuhi standar produk brownies.

Berdasarkan latar belakang ini peneliti berkeinginan untuk meneliti tentang “**Pengaruh Perbandingan Bekatul, Tepung Terigu dan Kopi (*Coffea sp*) Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Brownies Kukus**”.

#### Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh perbandingan bekatul, tepung terigu dan kopi terhadap brownis kukus.
2. Untuk mengetahui sifat kimia dan organoleptik pada brownis kukus.

#### Hipotesis Penelitian

1. Adanya pengaruh perbandingan bekatul, tepung terigu dan kopi terhadap brownis kukus.
2. Adanya pengaruh konsentrasi sifat kimia dan organoleptik pada brownis kukus.

#### Kegunaan Penelitian

1. Sebagai bahan dalam penyusunan skripsi program studi Teknologi Hasil Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai bahan informasi bagi pihak-pihak yang membutuhkan dan dikembangkan untuk penelitian lebih lanjut mengenai penelitian ini.
3. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi Strata Satu (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

## TINJAUAN PUSTAKA

### **Brownies**

Brownies merupakan jenis *family cake* yang berwarna coklat dan tidak mengembang, namun mempunyai tekstur dalam yang moist (lembab), bagian atas brownies bertekstur kering, memiliki rasa yang manis dan aroma khas coklat (Mulyati, 2015). Brownies dapat di bagi menjadi dua macam yaitu brownies kukus dan brownies oven (Sulistyo, 2006). Pada umumnya bahan pembuatan bahan yang digunakan pada pembuatan brownies adalah terigu.

Menurut (Ismayani, 2007) brownies adalah jenis *cake* coklat yang padat awalnya merupakan adonan terbuat dari tepung terigu, telur, lemak, gula pasir dan coklat masak dengan cara dipanggang atau dioven. Brownies termasuk kedalam jenis *family cake* yang berwarna coklat dan tidak mengembang, namun mempunyai tekstur dalam yang moist (lembab), dan bagian atas brownies bertekstur kering. memiliki rasa yang manis khas aroma khas coklat. Sedangkan menurut (Astawan, 2009) Brownies adalah salah satu jenis *cake* yang berwarna coklat kehitaman dengan tekstur sedikit lebih keras dari pada *cake* karena brownies tidak membutuhkan pengembang atau gluten.

Karakteristik mutu brownies dapat dilihat dari aspek warna, rasa, aroma dan tekstur yang akan dijelaskan sebagai berikut (Sri, 2012).

Warna brownies adalah coklat pekat atau coklat kehitaman, yang mempengaruhi warna dalam pembuatan brownies adalah coklat. Coklat yang digunakan adalah coklat bubuk. Rasa brownies merupakan kombinasi antara dua unsur rasa manis dan rasa coklat. Hal yang dapat memberikan rasa manis adalah

gula sedangkan coklat memberikan rasa khas coklat pada brownies. jadi rasa brownies yang baik adalah manis legit khas coklat.

Aroma brownies adalah harum khas coklat, bahan yang dapat mempengaruhi aroma brownies adalah telur dan coklat. Tetapi bahan yang mendominasi aroma brownies adalah coklat sehingga aroma yang ditimbulkan brownies yaitu harum khas coklat. Tekstur luar, tekstur brownies adalah tampak luar kering. Tekstur dalam, tekstur dalam brownies adalah lembab atau moist. Hal tersebut disebabkan oleh adonan yang berat sehingga tekstur brownies lembab dan kurang mengembang.

### **Kandungan Gizi dan Syarat Mutu Brownies**

Brownies merupakan pangan yang termasuk kedalam bakeri yang meliputi roti. Adapun kandungan gizi brownies tiap 100 g.

Tabel 1. Kandungan gizi per 100 gram brownies

<b>Unsur Gizi</b>	<b>Jumlah</b>
Energy (kkal)	434
Karbohidrat (g)	76,6
Lemak (g)	14
Kalium (mg)	219
Natrium (mg)	303

Tabel 2. Syarat Mutu Roti Manis

Kriteria	Uji Satuan	Persyaratan
Kenampakan	-	Normal tak berjamur
Bau	-	Normal
Rasa	-	Normal
2. Air	%b/b	Maximal 40
3. Abu (tak termasuk garam)	%b/b	Maximal 1
3. Abu yang tak larut dalam asam	%b/b	Maximal 3,0
4. NaCl	%b/b	Maximal 2,5
5. Gula	%b/b	-
6. Lemak	%b/b	-
7. Serangga	%b/b	Tidak boleh ada
8. Bahan tambahan makanan	Sesuai	dengan
Pengawet	SNI	0222-
Pewarna	1967	
Pemanis buatan		
Natrium siklamat		Negatif
9. Cemarkan logam		
Raksa	mg/kg	Maximal 0,05
Timbel	mg/kg	Maximal 1,0
Tembaga	mg/kg	Maximal 10,0
Seng	mg/kg	Maximal 40,0
10. Cemarkan mikroba		
Angka lempeng total	Koloni/g	Maximal $10^6$
E.Coli	APM/g	< 3
Kapang	Koloni/g	Maximal $10^4$

Sumber: SNI 01-3840-1995

### Tepung Terigu

Terigu merupakan tepung yang dihasilkan dari penggilingan biji gandum. Terigu mempunyai karakteristik yang berbeda dengan tepung lainnya yaitu memiliki gluten didalamnya. Gluten merupakan protein yang tidak larut dalam air. Dalam pembuatan brownies tepung yang digunakan adalah tepung terigu jenis medium karena brownies tidak memerlukan volume yang besar atau mengembang, jadi tepung terigu yang cocok untuk membuat brownies menggunakan tepung terigu medium. Fungsi dari tepung terigu dalam pembuatan brownies adalah sebagai pembentuk struktur dan tekstur brownies, pengikat bahan-

bahan lain dan mendistribusikannya secara merata, serta berperan dalam membentuk cita rasa (Syarbini, 2013).

Tabel 3. Kandungan gizi tepung per 100 gram tepung terigu

No.	Kandungan gizi	Jumlah
1.	Protein (g)	13
2.	Lemak (g)	0,9
3.	Karbohidrat (g)	70
4.	Energi (kkal)	340

Sumber: Astawan, 2009.

### **Kopi**

Kopi merupakan hasil perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi diantara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa negara (Riyanti et al., 2020). Kopi robusta adalah jenis kopi yang paling banyak diproduksi di Indonesia yaitu mencapai 87,1 dari total produksi kopi di Indonesia (Kasim et al., 2020). Salah satu produk olahan kopi yang memiliki nilai jual adalah kopi bubuk. Pengolahan biji kopi robusta menjadi kopi bubuk merupakan proses pengolahan kopi yang paling sederhana, dimana biji kopi robusta yang digoreng tanpa minyak sangrai kemudian dihancurkan dan dikemas (Desiana et al., 2017). Penambahan kopi bubuk robusta pada pembuatan brownies digunakan untuk menambah cita rasa dan aroma pada brownies.

Menurut Suwanto dan Octaviany (2010), klasifikasi botani kopi mempunyai sistematika sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Rubiales

Famili : Rubiaceae

Genus : Coffea

Spesies : *Coffea sp*

### Tepung Bekatul

Bekatul (*rice bran*) merupakan salah satu sumber daya hasil pertanian Indonesia yang diperoleh dari proses penggilingan gabah padi. Dari proses penggilingan gabah padi menghasilkan bekatul sebanyak 8-12% yaitu mencapai 4-6 juta ton per tahun. Bekatul memiliki serat lebih tinggi dibandingkan beras. Serat pada bekatul dominan akan serat tidak larut air tetapi memiliki kemampuan menyerap dan menguapkan air yang tinggi karena ukuran polimernya yang besar, struktur yang kompleks dan banyaknya gugus hidroksil. Penggunaan bahan tambahan lokal yaitu tepung bekatul ini dimungkinkan akan berpengaruh terhadap perubahan sifat fisik, kimia dan organoleptik dari brownies. Berdasarkan sumbernya, protein yang terdapat dalam bekatul dapat dimanfaatkan untuk dibuat suatu produk yang dimungkinkan dapat mengatasi masalah kurang gizi (Wulandari, 2010).

Tabel 4. Kandungan Tepung Bekatul

Nutrisi	Unit	Nilai per 100 g
Air	G	6,13
Protein	g	13,35
Lemak Total	g	20,85
Karbohidrat	g	46,69
Total Serat	g	21
Kalsium (Ca)	Mg	57
Besi (Fe)	Mg	18,54
Magnesium (Mg)	Mg	781
Fosfor (P)	Mg	1677
Kalium (K)	Mg	1485
Mangan (Mn)	Mg	14,21
Thiamin	Mg	2,75
Niacin	Mg	33,99
Asam Lemak (Saturated)	Mg	4,171
Asam Lemak (Monounsaturated)	g	7,549
Asam Lemak (Polyunsaturated)	g	7,549

Sumber: USDA, 2016

Kandungan gizi dari bekatul yaitu kaya akan serat pangan, vitamin E, vitamin B kompleks, magnesium (Mg), Kalium (K), fosfor (P), lemak, protein, dan antioksidan  $\gamma$ -orizanol (USDA, 2016). Bekatul memiliki kadar serat yang cukup tinggi yang terdiri dari  $\beta$ -glukan, pektin, gum, selulosa, hemiselulosa. Kandungan serat tertinggi pada bekatul yaitu  $\beta$ -glukan sebanyak 6%. Serat yang terdapat pada bekatul ada dua yaitu serat larut dan serat tidak larut. Serat yang tidak larut yaitu selulosa dan hemiselulosa yang mana tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia sedangkan serat larut pada bekatul yaitu terdiri dari  $\beta$ -glukan yang dapat ditemui pada aleuron dan dinding sel (Santoso, 2011).

Manfaat dari bekatul sebagai bahan makanan dapat menurunkan kadar kolesterol, meningkatkan daya serap air pada feses karena kandungan seratnya yang tinggi. Pemanfaatan bekatul oleh masyarakat masih sangat minim yang mana biasa digunakan sebagai makanan ternak hingga menjadi limbah dan menyebabkan pencemaran lingkungan. Padahal bekatul bekatul bisa digunakan sebagai bahan pangan (Purnomo dkk, 2013).

## **Gula**

Gula merupakan bahan yang digunakan untuk memberikan rasa manis pada sebuah produk. Pemberian gula pada pembuatan brownies berfungsi untuk memberikan rasa juga memperbaiki tekstur dan keempukan, memperpanjang kesegaran dengan cara mengikat air, serta merangsang pembentukan warna yang baik. Selain itu, gula yang ditambahkan juga dapat berfungsi sebagai pengawet karena gula dapat mengurangi kadar air bahan pangan, sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Astawan, 2009).



Selain untuk memperbaiki aroma dan rasa, penambahan gula dalam produk pangan sebesar 30% padatan terlarut dapat menurunkan kadar air dari bahan pangan sehingga mikroorganisme yang ada dapat terhambat pertumbuhannya (Gianti dan Evanuarini, 2011). Selain sebagai pemberi rasa manis, gula juga memiliki fungsi sebagai pembentuk tekstur, pengawet, dan pembentuk cita rasa.

### **Cokelat Batang**

Cokelat merupakan makanan yang diolah dari biji kakao. Kata cokelat berasal dari xocoatl (bahasa nasional suku Aztec) yang kemudian kata tersebut berkembang menjadi kata chocolat yang berarti minuman pahit (Maulida, 2014). Fungsi cokelat batang dalam dalam pembuatan brownies yaitu memberikan rasa dan warna (Khotijah, 2015).

### **Telur Ayam**

Telur ayam adalah suatu bahan yang penting di dalam pembuatan brownies karena memiliki beberapa sifat yang dapat meningkatkan mutu brownies seperti :

#### **Daya Koagulasi**

Koagulasi pada telur ditandai dengan kelarutan atau berubahnya bentuk cairan (*sol*) menjadi padat (*gel*). Perubahan struktur molekul protein ini dapat disebabkan oleh pengaruh panas, mekanik, asam, basa, garam dan pereaksi garam lain. Koagulasi yang *irreversible* disebabkan oleh pemanasan pada suhu 60-70°C. Sifat koagulasi ini dimiliki oleh putih dan kuning telur. Sehingga diperlukan dalam pembuatan brownies agar adonan yang semula berbentuk pasta bisa menjadi padat setelah proses pemasakan (Sugiyono, 1992).

### Daya Buih (*Foaming*)

Buih adalah bentuk dispersi koloid gas dalam cairan. Apabila telur dikocok maka gelembung udara akan terperangkap di dalam albumen cair dan membentuk busa. Semakin banyak udara yang terperangkap maka busa yang terbentuk akan semakin kaku dan kehilangan sifat alirnya. Kestabilan buih ditentukan oleh kandungan ovomusin (salah satu komponen buih telur). Dalam pembuatan brownies hal ini diperlukan dalam pembentukan tekstur (Sugiyono, 1992).

### Daya Emulsi

Emulsi adalah campuran antara dua jenis cairan yang secara normal tidak dapat bercampur, dimana salah satu fase pendispersi. Kuning telur juga merupakan merupakan emulsi minyak dan air. Kuning telur mengandung bagian yang bersifat *surface active* yaitu lesitin, kolesterol, dan lesitoprotein. Lesitin mendukung terbentuknya emulsi minyak dalam air (o/w), sedangkan kolesterol cenderung membentuk emulsi air dalam minyak (w/o). Dalam pembuatan brownies sifat ini sangat penting agar adonan lebih menyatu dan juga stabil (Sugiyono, 1992).

### *Cake Emulsifier*

Emulsifier adalah zat yang berfungsi untuk menstabilkan dua zat yang berbeda antara air dan minyak, sehingga adonan lebih menyatu dan stabil. Produk yang dihasilkan akan lebih lembut dan mengembang serta resiko gagal menjadi sangat kecil. Kegunaan emulsifier pada pembuatan brownies adalah sebagai pengemulsi adonan, agar menyatu rata, membuat adonan cake lebih stabil tidak mudah turun dan melembutkan adonan. Emulsifier yang digunakan pada

pembuatan brownies adalah jenis SP yang mengandung ryoto ester atau gula ester. Ester adalah asam lemak yang mengandung asam steart, palmitic dan oleic yang cocok digunakan dalam pembuatan kue apapun dan biasanya digunakan pada waktu pembuatan kue yang metodenya pengocokan telur dan gula terlebih dahulu (Pramudhita, 2015).

### **Margarin**

Margarin merupakan produk hasil emulsi air dalam lemak nabati atau minyak. Margarin berbentuk padat atau semi pada, memiliki warna kuning terang, dan tidak mudah meleleh dalam suhu ruang. Kandungan dari margarin yaitu 80% lemak, 16% air, dan beberapa zat lain. Fungsi dari penggunaan margarin pada suatu olahan pangan yaitu untuk memperbaiki tekstur, membuat adonan terasa empuk, dan memberikan aroma pada adonan. Daya emulsi dari margarin bagus, dapat mengembangkan dan melembutkan *cake* sehingga menghasilkan tekstur yang bagus dan kokoh (Putri, 2014).

Margarin memiliki fungsi untuk memperbaiki tekstur produk akhir. Fungsi margarin dalam pembuatan brownies adalah sebagai pelumas adonan, meningkatkan kelembutan dan keempukan, meningkatkan cita rasa dan meningkatkan nilai gizi atau nutrisi (Murdiati dan Amaliah, 2013).

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada bulan Mei 2023 – Juli 2023..

### Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan antara lain tepung terigu, tepung bekatul, bubuk kopi, coklat batang, margarin, gula, telur dan *cake emulsifier*.

### Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan brownies kukus terdiri dari mixer, spatula, blender, neraca analitik, oven, dandang kukus, loyang kue dan ayakan 70 mesh.

### Metode Penelitian

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

Faktor I : Konsentrasi Bekatul (B)

$$B_1 = 30 \%$$

$$B_3 = 50 \%$$

$$B_2 = 40 \%$$

$$B_4 = 60 \%$$

Faktor II : Lama Waktu Pegukusan (P)

$$P_1 = 15 \text{ Menit}$$

$$P_3 = 25 \text{ Menit}$$

$$P = 20 \text{ Menit}$$

$$P_4 = 30 \text{ Menit}$$

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

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

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

$$16n - 16 \geq 15$$

$$16n \geq 31$$

$$n \geq 1,9375 \dots \dots \dots \text{dibulatkan menjadi } n = 2$$

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

#### Model Rancangan Penelitian

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

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

Dimana :

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

$\mu$  : Efek nilai tengah

$\alpha_i$  : Efek dari faktor B pada taraf ke-i.

$\beta_j$  : Efek dari faktor P pada taraf ke-j.

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

$\epsilon_{ijk}$  : Efek galat dari faktor B pada taraf ke-i dan faktor P pada taraf ke-j dalam ulangan ke-k.

## **Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa kegiatan, yaitu pembuatan tepung bekatul, pembuatan brownies kukus dan pengujian sampel. Adapun pelaksanaannya sebagai berikut :

### **Pembuatan Tepung Bekatul**

1. Bekatul segar dimasukkan ke oven dengan suhu  $105^0$  C selama 3 jam.
2. Kemudian tepung bekatul dikering anginkan sampai dingin.
3. Bekatul yang sudah dingin, haluskan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan tepung 70 mesh.

### **Pembuatan Brownies Kukus**

1. Diawali dengan potongan-potongan coklat batang dilelehkan bersama margarin.
2. Kemudian telur dan gula pasir dikocok menggunakan mixer hingga larut lalu tepung bekatul, terigu, bubuk kopi dan baking powder dimasukkan dan dimixer hingga rata.
3. Setelah rata, adonan coklat leleh dimasukkan. Tuangkan adonan ke dalam loyang yang telah diolesi margarin dan dialasi kertas kue. Panaskan kukusan hingga mendidih lalu loyang dimasukkan dan dikukus sesuai lama waktu pengukusan.

### **Parameter Penelitian**

Pengamatan dan Analisa parameter meliputi kadar air, kadar karbohidrat, kadar protein, uji organoleptik rasa, uji organoleptik tekstur dan uji organoleptik aroma..

### **Kadar Air** (Hariyanto Jefri, 2018)

Bahan ditimbang ( $\pm 2$  gram) di dalam cawan menggunakan neraca analitik. Cawan berisi sampel dipanaskan dalam oven bersuhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama tiga jam. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang kembali menggunakan neraca analitik. Setelah itu dilakukan pengkonstanan berat sampel dengan cara memanaskan selama 1 jam dalam oven bersuhu  $105^{\circ}\text{C}$  kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang kembali. Dilakukan pengulangan sampai berat sampel dalam cawan konstan. Suatu objek dikatakan konstan apabila perbedaan berat saat ditimbang kembali tidak melebihi 0,002 gram. Setelah didapat berat sampel setelah pemanasan maka dapat dihitung kadar airnya. Kadar air dihitung sebagai berikut :

$$\text{Kadar Air \%} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

Keterangan :

Berat awal : berat cawan + sampel awal

Berat akhir : berat cawan + sampel kering.

### **Kadar Karbohidrat (Nielsen, 2010).**

Kadar karbohidrat dianalisis dengan menggunakan metode Nelson-Somogyi (Nielsen, 2010). Metode Nelson-Somogyi adalah salah satu metode klasik dan banyak digunakan untuk penentuan kuantitatif gula reduksi. Penambahan reagen Nelson-Somogyi bertujuan untuk mereduksi kupri oksida menjadi kupro oksida yang mana K-Na-tartrat yang terkandung dalam dalam reagen Nelson-Somogyi berfungsi untuk mencegah terjadinya pengendapan kupri oksida. Setelah ditambahkan reagen Nelson-Somogyi, larutan yang berwarna biru

kehijauan tersebut dipanaskan 30 menit, tujuan dari pemanasan ini adalah untuk mempercepat proses reduksi kupri oksida menjadi kupro oksida. Selanjutnya larutan didinginkan sampai 25<sup>0</sup>C supaya reaksi berjalan stabil, karena apabila terlalu panas kemungkinan akan ada komponen senyawa yang rusak atau menguap. Kemudian ditambahkan 1 mL reagen arsenomolibdat, penambahan reagen arsenomolibdat ini bertujuan agar bisa bereaksi dengan endapan kupro oksida. Pada peristiwa ini kupro oksida akan mereduksi kembali arsenomolibdat menjadi molibdene blue yang berwarna biru, warna biru inilah yang nantinya akan diukur absorbansinya dengan spektrofotometer.

#### **Kadar Protein (AOAC, 2001)**

Kadar protein dianalisis dengan menggunakan metode kjeldahl (AOAC,2001). Sampel *mayonaise* yang telah dikeringkan pada 50<sup>0</sup>C ditimbang sebanyak 0,2 g, kemudian dimasukkan kedalam labu Kjeldahl, ditambahkan dengan 10ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dan 5g tablet Kjeldahl sebagai katalis. Sampel didekstruksi pada suhu 300<sup>0</sup>C selama 4-6 jam atau sampai cairan berwarna jernih dan semua asap hilang. Labu Kjeldahl beserta isinya didinginkan lalu dipindahkan kedalam alat destilasi. Kemudian dibilas dengan aquades sebanyak 40ml. Lalu ditambahkan larutan asam borat 4% sebanyak 60ml. Kemudian dititrasi dengan HCl 0,1N. Titik akhir titrasi ditandai dengan munculnya hasil titrasi di layar alat titrasi dan layar alat destilasi. Penetapan blanko dilakukan dengan cara yang sama namun tanpa sampel. Kadar protein dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(A-B) \times 0,014 \times FK}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

Berat Sampel

Keterangan :

A = ml HCl untuk titrasi blanko (ml)



B = ml HCl untuk titrasi sampel (ml)

N = Normalitas HCl yang digunakan

FK = Faktor konversi (6,25)

### Uji Organoleptik Rasa (Winarno, 2002)

Rasa merupakan salah satu kriteria penting dalam menilai suatu produk pangan yang melibatkan indera pengecapan yaitu lidah. Rasa dapat ditentukan melalui indra mulut. Pengujian dilakukan secara inderawi (organoleptik) yang ditentukan berdasarkan skala numerik. Untuk skala hedonik rasa adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Skala Hedonik Rasa

Skala Hedonik	Skala Numerik
Tidak suka	1
Agak suka	2
Suka	3
Sangat suka	4

### Uji Organoleptik Aroma (Soekarto, 1982)

Uji organoleptik aroma dilakukan dengan uji kesukaan atau hedonik. Pengujian dilakukan dengan cara dicoba oleh panelis yang melakukan penilaian dengan skala seperti di table berikut :

Tabel 6. Skala Hedonik Aroma

Skala Hedonik	Skala Numerik
Tidak suka	1
Agak suka	2
Suka	3
Sangat suka	4

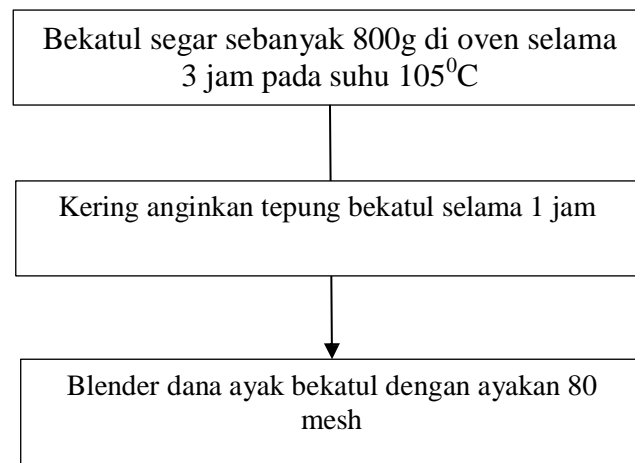
### Uji Organoleptik Tekstur (Putri, 2017)

Tekstur adalah penilaian yang dapat diamati dengan mulut (saat menggigit, mengunyah serta menelan) atau dengan perabaan jari. Tekstur

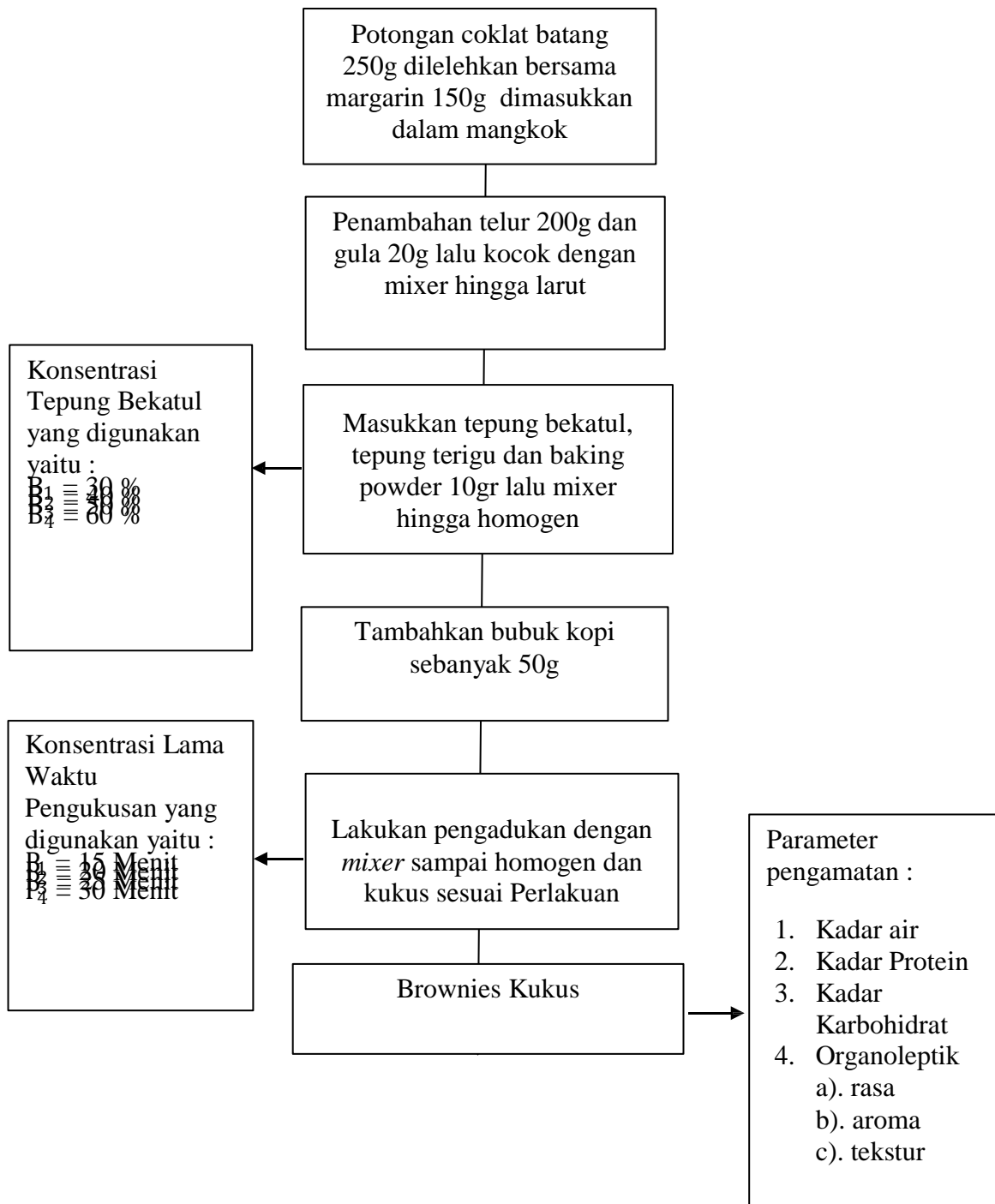
brownies kukus yang baik adalah padat, lembab, dan memiliki pori - pori yang cukup rapat serta kurang mengembang.

Tabel 7. Skala Hedonik Tekstur

Skala Hedonik	Skala Numerik
Tidak suka	1
Agak suka	2
Suka	3
Sangat suka	4



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Bekatul



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Brownies Kukus

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dan uji statistik brownies kukus, secara umum menunjukkan bahwa konsentrasi bekatul dan lama waktu pengukusan berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Nilai rata-rata hasil pengamatan pengaruh konsentrasi bekatul dan lama waktu pengukusan terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 8 berikut ini.

Tabel 8. Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Parameter Yang Diamati

Konsentrasi Bekatul (%)	Kadar Air (%)	Kadar Karbohidrat (%)	Kadar Protein (%)	Organoleptik		
				Rasa	Aroma	Tekstur
B1 = 30%	22,563	85,526	27,744	2,913	1,525	1,338
B2 = 40%	15,563	82,539	27,743	2,500	2,325	2,650
B3 = 50%	14,094	82,546	27,723	2,775	2,638	3,738
B4 = 60%	5,594	82,571	27,735	2,150	3,125	1,988

Berdasarkan Tabel 8 diatas dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi bekatul terhadap, kadar protein, kadar karbohidrat dan organoleptik aroma mengalami peningkatan, tetapi mengalami penurunan pada kadar air, kadar lemak, organoleptik rasa dan organoleptik tekstur.

Konsentrasi lama waktu pengukusan juga berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh konsentrasi lama waktu pengukusan terhadap masing- masing parameter dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh Konsentrasi Lama Waktu Pengukusan Terhadap Parameter yang Diamati

Konsentrasi Lama Waktu (%)	Kadar Air (%)	Kadar Karbohidrat (%)	Kadar Protein (%)	Organoleptik		
				Rasa	Aroma	Tekstur
B1 = 15 menit	16,438	82,536	27,744	2,475	2,325	2,525
B2 = 20 menit	16,250	82,546	27,743	2,550	2,375	2,225
B3 = 25 menit	13,219	82,548	27,723	2,575	2,288	2,363
B4 = 30 menit	11,906	82,553	27,735	2,644	3,474	2,191

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat bahwa pengaruh lama waktu pengukusan terhadap kadar protein, kadar karbohidrat, organoleptik rasa, organoleptik aroma mengalami peningkatan sedangkan pada kadar air dan organoleptik tekstur mengalami penurunan.

### **Kadar Air**

#### **Konsentrasi Bekatul**

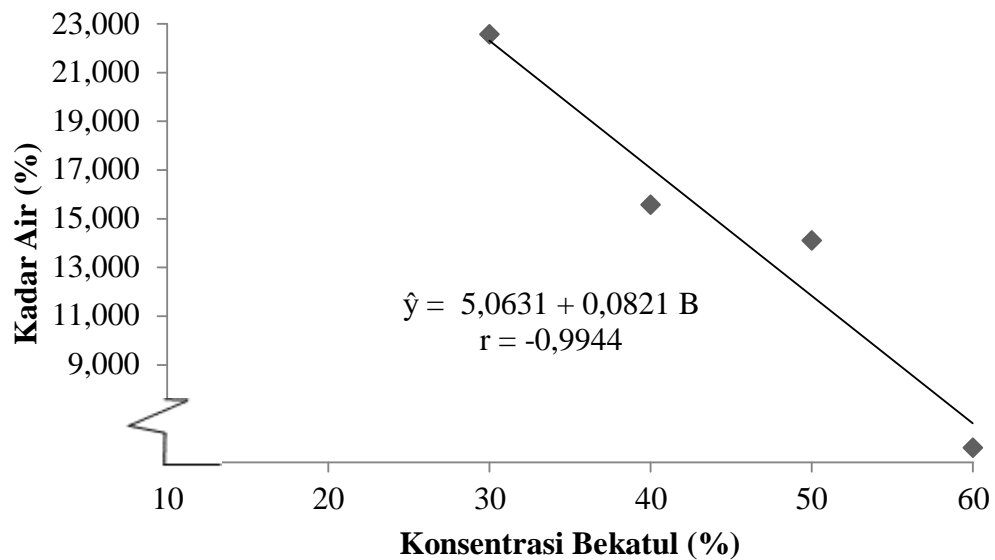
Berdasarkan analisis sidik ragam (lampiran 1) dapat dilihat konsentrasi bekatul memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar air. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Kadar Air

Konsentrasi Bekatul	Kataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
B1 = 30%	22.563	-	-	-	d	D
B2 = 40%	15.563	2	0.629	0.866	c	C
B3 = 50%	14.094	3	0.660	0.910	b	B
B4 = 60%	5.594	4	0.677	0.933	a	A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Berdasarkan Tabel 10 dapat dilihat bahwa jumlah konsentrasi bekatul pada brownies kukus menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata terhadap kadar air yang dihasilkan. B1 berbeda tidak nyata dengan B2, B3, dan B4. B2 berbeda tidak nyata dengan B3 dan B4. Dan B3 berbeda tidak nyata dengan B4. Nilai rata-rata tertinggi pada kadar air terletak pada B1 yaitu 8,505% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan B4 yaitu 5,298%. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada grafik dibawah



Gambar 3. Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Kadar Air

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi bekatul maka kadar air akan semakin menurun. Penurunan kadar air disebabkan karena bekatul mampu mengendalikan kandungan air pada bahan. Tingginya daya serap air dikarenakan air yang terserap dalam molekul sehingga meningkatkan daya serap air pada suatu bahan pangan dan terputusnya ikatan hidrogen antar molekul sehingga air lebih mudah masuk kedalam suatu bahan pangan (Sipayung, 2018).

#### **Pengaruh Lama Waktu Pengukusan**

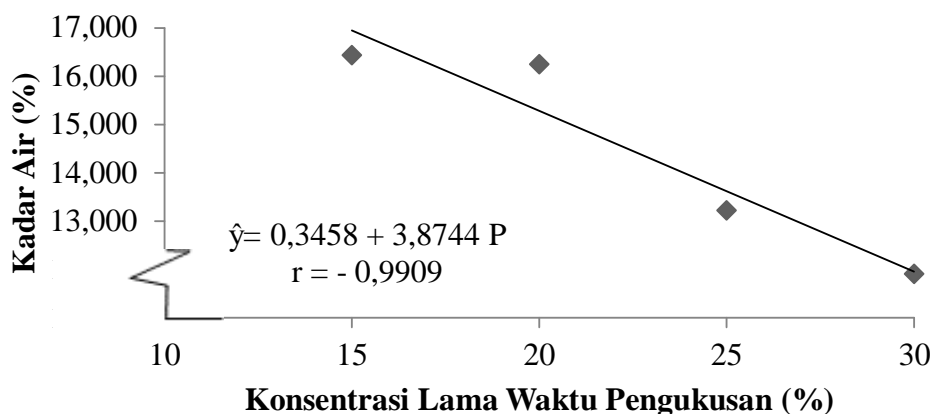
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 1) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi bekatul memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar air. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata – rata dan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Lama Waktu Pengukusan Terhadap Kadar Air

Konsentrasi Lama Waktu	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
P1 = 15 menit	16.438	-	-	-	d	D
P2 = 20 menit	16.250	2	0.62889	0.86578	c	C
P3 = 25 menit	13.219	3	0.66034	0.9098	b	B
P4 = 30 menit	11.906	4	0.67711	0.93286	a	A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Berdasarkan Tabel 11 dapat diketahui bahwa P1 berbeda tidak nyata dengan P2, P3 dan P4. P2 berbeda sangat nyata dengan P3 dan P4. P3 berbeda sangat nyata dengan P4. Nilai rata-rata tertinggi pada kadar air terletak pada P1 yaitu 16.438 menit sedangkan nilai rata-rata terendah terletak pada P4 yaitu 11.906 menit. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh konsentrasi lama waktu pengukusan terhadap kadar air

Pada gambar 4 dapat dilihat bahwa semakin tinggi waktu pengukusan maka semakin rendah kadar air pada brownies kukus. Hal ini disesuaikan dengan literatur Fennema (1985), proses pengukusan dapat menarik sebagian udara dalam jaringan tanaman sehingga tekanan turgor sel berkurang. Hal ini menyebabkan jaringan menjadi lunak. Proses pemberian panas dengan pengukusan akan



menyebabkan berkurangnya komponen yang mudah menguap (volatil), terjadinya oksidasi dan hidrolisa yang menyebabkan perubahan flavor dan warna.

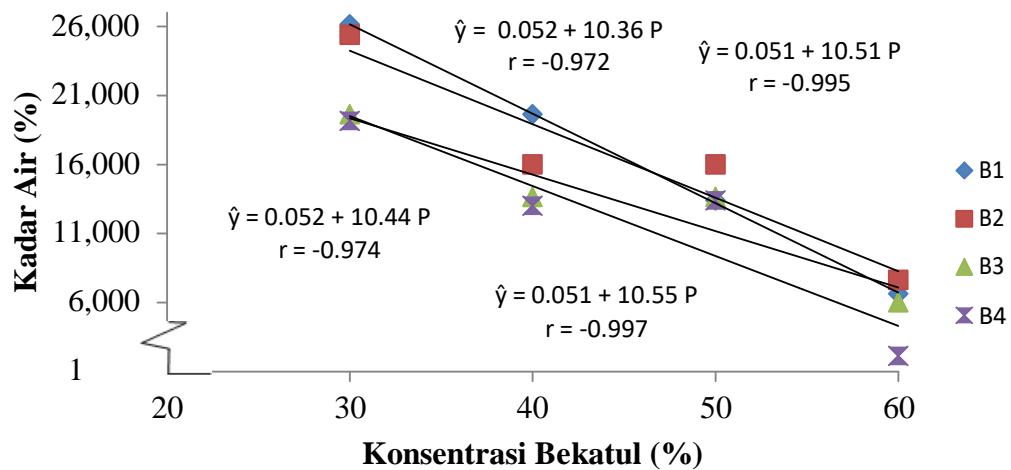
### **Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Bekatul dengan Konsentrasi Lama Waktu Pengukusan Terhadap Kadar Air**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 1) diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi bekatul dengan konsentrasi lama waktu pengukusan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar air. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Interaksi Konsentrasi Bekatul dan Lama Waktu Pengukusan Terhadap Kadar Air

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
B1P1	26.13	-	-	-	d	D
B1P2	25.38	2	1.26	1.73	d	D
B1P3	19.63	3	1.32	1.82	d	D
B1P4	19.13	4	1.35	1.87	d	D
B2P1	19.63	5	1.38	1.90	c	C
B2P2	16.00	6	1.40	1.93	c	C
B2P3	13.63	7	1.41	1.96	b	B
B2P4	13.00	8	1.42	1.98	b	B
B3P1	13.38	9	1.43	2.00	b	B
B3P2	16.00	10	1.44	2.01	c	C
B3P3	13.63	11	1.44	2.02	b	B
B3P4	13.38	12	1.44	2.03	b	B
B4P1	6.63	13	1.44	2.04	a	A
B4P2	7.63	14	1.45	2.05	a	A
B4P3	6.00	15	1.45	2.05	a	A
B4P4	2.13	16	1.45	2.06	a	A

Berdasarkan Tabel 12 dapat dilihat nilai tertinggi terdapat pada perlakuan B1P1 yaitu 26,13% dan nilai terendah pada perlakuan B4P4 yaitu 2,13% , untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Bekatul Dengan Lama Waktu Pengukusan Terhadap Kadar Air

Pada gambar 5 dapat dilihat bahwa interaksi antara konsentrasi bekatul dengan lama waktu pengukusan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter kadar air. Semakin besar konsentrasi bekatul yang digunakan maka kadar air yang dihasilkan akan menurun. Hal ini sesuai dengan literatur oleh Winarno (2002), yang menyatakan bahwa semakin meningkatnya suhu dan lama pengeringan maka rendemen yang dihasilkan akan semakin menurun, hal ini karena terkait dengan jumlah air yang menguap dari bahan semakin tinggi.

### **Kadar Protein**

#### **Konsentrasi Bekatul**

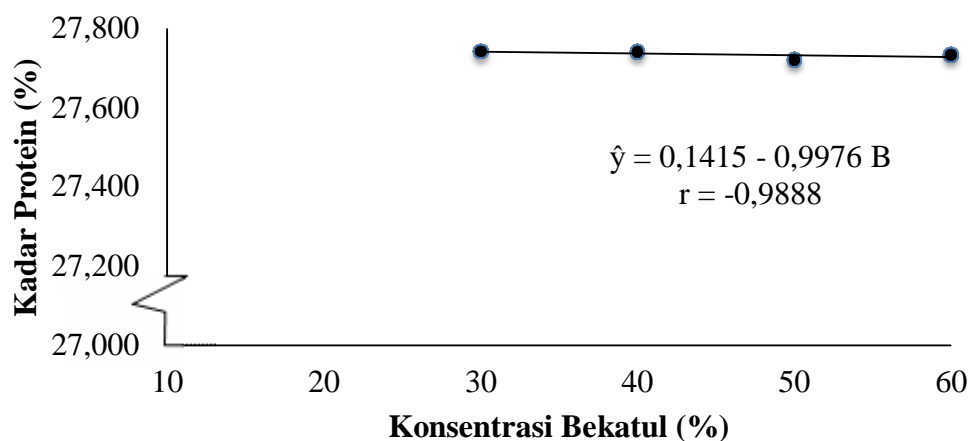
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi bekatul memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar protein. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Kadar Protein

Konsentrasi Bekatul	Kataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
B1 = 30%	27.744	-	-	-	a	A
B2 = 40%	27.743	2	0.02438	0.03356	a	A
B3 = 50%	27.723	3	0.02559	0.03526	a	A
B4 = 60%	27.735	4	0.02624	0.03616	a	A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbed sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Berdasarkan Tabel 13 dapat dilihat bahwa B1 berbeda tidak nyata dengan B2, B3 tetapi berbeda sangat nyata B4. B2 berbeda tidak nyata dengan B3 dan B4. B3 berbeda sangat nyata dengan B4. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan B1= 27.744% dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan B3= 27.723%, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 6. Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Kadar Protein

Pada gambar 6 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi bekatul maka kadar protein akan semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan literatur Anonim (2007), protein pangan terdenaturasi jika dipanaskan pada suhu moderat 60-900 C selama satu jam atau lebih. Denaturasi merupakan perubahan struktur protein dimana pada keadaan terdenatrasi penuh hanya struktur primer saja yang tersisa.

### Konsentrasi Lama Waktu Pengukusan

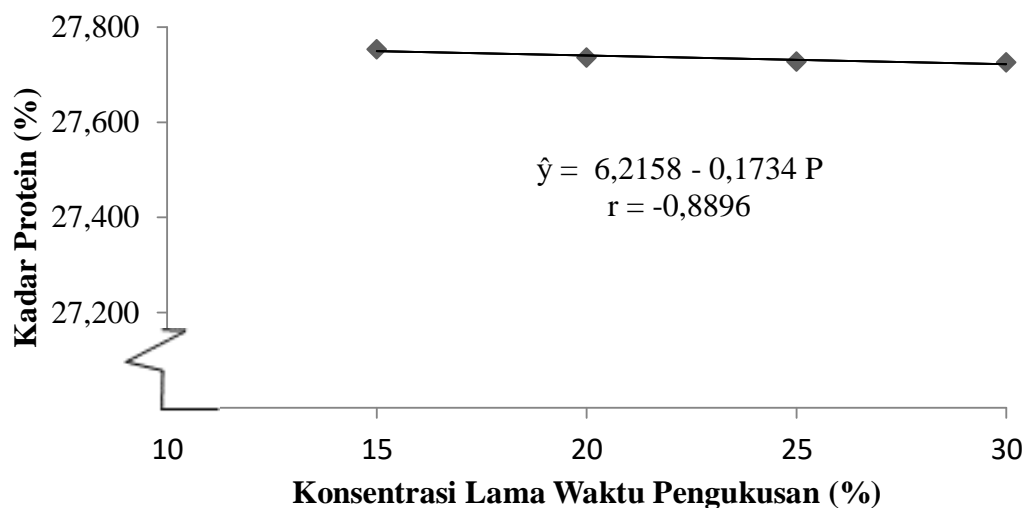
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) diketahui bahwa pengaruh jenis susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar protein. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Lama Waktu Pengukusan Terhadap Kadar Protein

Konsentrasi Lama waktu	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
P1 = 15 menit	27.754	-	-	-	d	D
P2 = 20 menit	27.736	2	0.024	0.034	c	C
P3 = 25 menit	27.728	3	0.026	0.035	b	B
P4 = 30 menit	27.726	4	0.026	0.036	a	A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Berdasarkan 14 dapat diketahui bahwa P1, P2, P3 dan P4 berbeda tidak nyata. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan P1 = 27.754 menit dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan P4 = 27.726 menit, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh Konsentrasi Lama waktu pengukusan Terhadap Kadar Protein

Pada gambar 7 dapat dilihat bahwa konsentrasi lama waktu pengukusan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kadar protein. Semakin tinggi konsentrasi lama waktu pengukusan maka kadar protein akan semakin menurun. Menurunnya kadar protein dikarenakan adanya proses pemasakan yang melibatkan penggunaan panas, dimana proses pemanasan yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan atau denaturasi protein. Denaturasi diartikan suatu proses terpecahnya ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik, ikatan garam, dan terbukanya lipatan molekul protein (Susilawati et al., 2018).

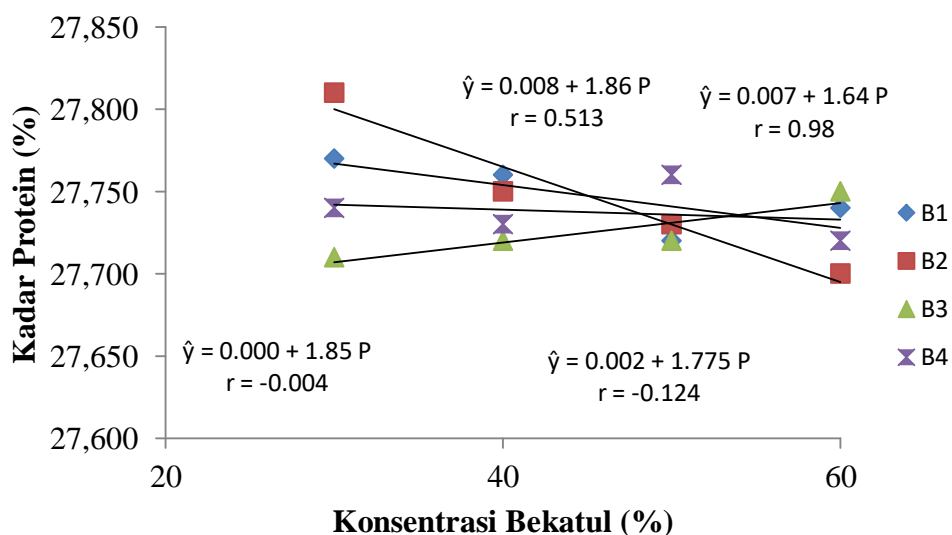
### **Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Bekatul Dengan Konsentrasi Lama Waktu Pengukusan Terhadap Kadar Protein**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi bekatul dengan konsentrasi lama waktu pengukusan memberikan pengaruh berbeda nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar protein. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Susu Kedelai dan Konsentrasi Lama waktu pengukusan Terhadap Kadar Protein

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
B1P1	27.77	-	-	-	c	C
B1P2	27.81	2	0.05	0.07	c	C
B1P3	27.71	3	0.05	0.07	a	A
B1P4	27.74	4	0.05	0.07	b	B
B2P1	27.76	5	0.05	0.07	c	C
B2P2	27.75	6	0.05	0.07	a	A
B2P3	27.72	7	0.05	0.08	b	B
B2P4	27.73	8	0.06	0.08	b	B
B3P1	27.72	9	0.06	0.08	a	A
B3P2	27.73	10	0.06	0.08	b	B
B3P3	27.72	11	0.06	0.08	a	A
B3P4	27.76	12	0.06	0.08	c	C
B4P1	27.74	13	0.06	0.08	b	B
B4P2	27.70	14	0.06	0.08	a	A
B4P3	27.75	15	0.06	0.08	b	B
B4P4	27.73	16	0.06	0.08	b	B

Berdasarkan tabel 15 dapat dilihat nilai tertinggi terdapat pada perlakuan B1P1=27,81% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan B4P2= 27,70%, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 8. Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Bekatul Dengan Lama waktu pengukusan Terhadap Kadar Protein

Pada gambar 8 dapat dilihat bahwa interaksi antara konsentrasi bekatul dengan konsnetrasi lama waktu pengukusan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter kadar protein. Semakin tinggi konsentrasi bekatul yang ditambahkan maka kadar protein semakin meningkat. Konsentrasi interaksi ini dipengaruhi karena lama waktu pengukusan sangat mempengaruhi kadar protein, semakin tinggi lama waktu pengukusan maka semakin rendah kadar protein pada brownies kukus sesuai dengan literatur Menurunnya kadar protein dikarenakan adanya proses pemasakan yang melibatkan penggunaan panas, dimana proses pemanasan yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan atau denaturasi protein. Denaturasi diartikan suatu proses terpecahnya ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik, ikatan garam, dan terbukanya lipatan molekul protein (Susilawati et al., 2018).

## **Kadar Karbohidrat**

### **Konsentrasi Kadar Karbohidrat**

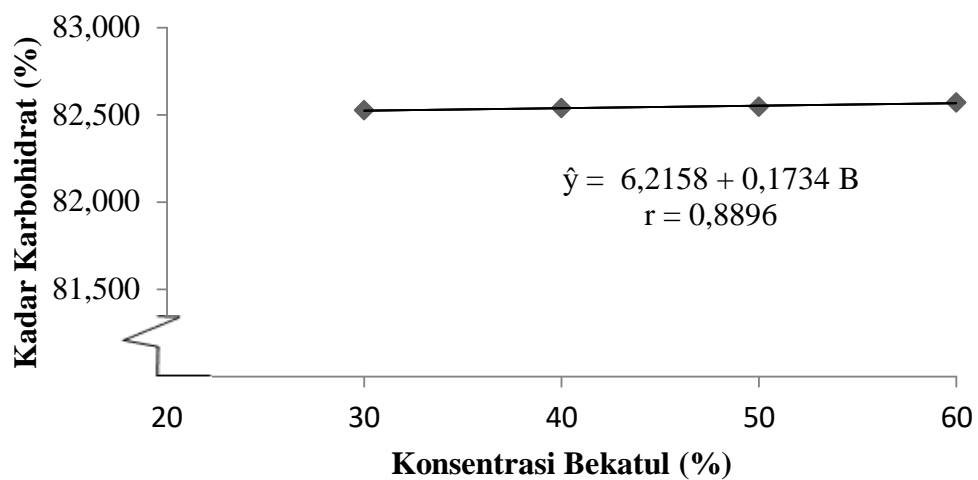
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 3) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi bekatul memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar karbohidrat.. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Kadar Karbohidrat

Konsentrasi Bekatul	Kataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
B1 = 30%	82.526	-	-	-	a	A
B2 = 40%	82.539	2	0.014	0.019	c	C
B3 = 50%	82.546	3	0.015	0.020	d	D
B4 = 60%	82.571	4	0.015	0.021	a	A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Berdasarkan Tabel 16 dapat dilihat bahwa B1 berbeda sangat nyata dengan B2, B3 dan B4. B2 berbeda sangat nyata dengan B3 dan B4. B3 berbeda sangat nyata dengan B4. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan B4= 82.571% dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan B1= 82.526%, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Kadar Karbohidrat

Pada gambar 9 dapat dilihat bahwa konsentrasi bekatul memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar karbohidrat. Kadar karbohidrat pada brownies kukus ini meningkat karena penambahan tepung bekatul yang bahan baku dasarnya adalah tepung terigu. Pada pencampuran tepung bekatul ini ternyata dapat membuat panelis cepat kenyang. Hal ini sesuai dengan literatur Santoso (2011) bekatul memiliki kadar serat yang cukup tinggi yang terdiri dari  $\beta$ -glukan, pektin, gum, selulosa, hemiselulosa. Kandungan serat tertinggi pada bekatul yaitu  $\beta$ -glukan sebanyak 6%. Serat yang terdapat pada bekatul ada dua yaitu serat larut dan serat tidak larut. Serat yang tidak larut yaitu selulosa dan hemiselulosa yang mana tidak dapat dicerna oleh enzim



pencernaan manusia sedangkan serat larut pada bekatul yaitu terdiri dari  $\beta$ -glukan yang dapat ditemui pada aleuron dan dinding sel.

### Konsentrasi Lama Waktu Pengukusan

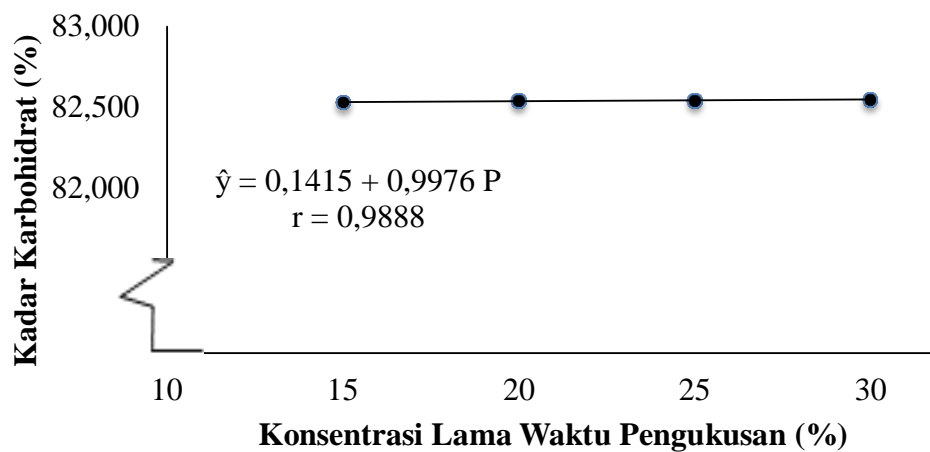
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 3) diketahui bahwa pengaruh jenis susu nabati memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar protein. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Lama Waktu Pengukusan Terhadap Kadar Karbohidrat.

Konsentrasi Lama Pengukusan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
P1 = 15menit	82,536	-	-	-	c	C
P2 = 20menit	82,546	2	0,01403	0,01932	d	D
P3 = 25menit	82,548	3	0,01473	0,0203	a	A
P4 = 30menit	82,553	4	0,01511	0,02081	a	A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Berdasarkan tabel 17 dapat diketahui bahwa P1 berbeda tidak nyata dengan P2 tetapi berbeda nyata dengan P3 dan P4. P2 berbeda tidak nyata dengan P3 dan P4. P3 berbeda nyata dengan P4. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan P4= 82,553 menit menit dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan P1= 82,536 menit, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Pengaruh Konsentrasi Lama Waktu Pengukusan Terhadap Kadar Karbohidrat

Pada gambar 9 dapat dilihat bahwa konsentrasi lama waktu pengukusan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar karbohidrat. Semakin tinggi konsentrasi lama waktu pengukusan maka kadar karbohidrat akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena lama waktu pengukusan ini hanya memiliki pengaruh terhadap faktor lain seperti tingkat tekstur saja.

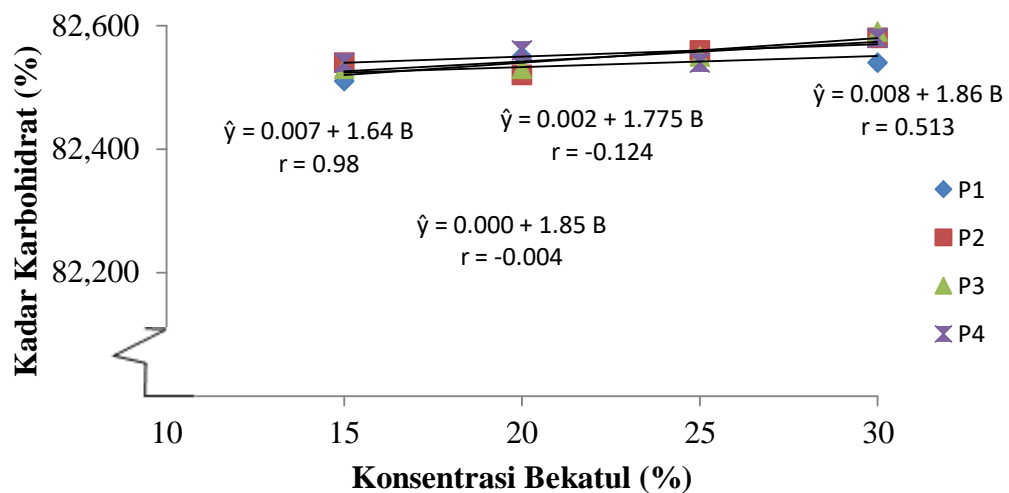
#### **Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Bekatul dengan Konsentrasi Lama Waktu Pengukusan Terhadap Kadar Karbohidrat**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 3) diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi bekatul dengan konsentrasi lama waktu pengukusan memberikan pengaruh berbeda nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar karbohidrat. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Bekatul dan Konsentrasi Lama Waktu Pengukusan Terhadap Kadar Protein

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
B1P1	82,51	-	-	-	a	A
B1P2	82,54	2	0,03	0,04	d	D
B1P3	82,53	3	0,03	0,04	a	A
B1P4	82,54	4	0,03	0,04	b	B
B2P1	82,55	5	0,03	0,04	c	C
B2P2	82,52	6	0,03	0,04	a	A
B2P3	82,53	7	0,03	0,04	a	A
B2P4	82,56	8	0,03	0,04	a	A
B3P1	82,55	9	0,03	0,04	b	B
B3P2	82,56	10	0,03	0,04	d	D
B3P3	82,55	11	0,03	0,05	b	B
B3P4	82,54	12	0,03	0,05	a	A
B4P1	82,54	13	0,03	0,05	c	C
B4P2	82,58	14	0,03	0,05	b	B
B4P3	82,59	15	0,03	0,05	b	B
B4P4	82,58	16	0,03	0,05	a	A

Berdasarkan 15 dapat dilihat nilai tertinggi terdapat pada perlakuan B4P3= 82,59 % dan nilai terendah terdapat pada perlakuan B1P1= 82,51 %, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Bekatul Dengan Lama Waktu Pengukusan Terhadap Kadar Karbohidrat.

Pada gambar 8 dapat dilihat bahwa interaksi antara konsentrasi tepung bekatul dengan konsentrasi lama waktu pengukusan memberikan pengaruh nyata terhadap parameter kadar karbohidrat. Semakin tinggi konsentrasi bekatul yang ditambahkan maka kadar karbohidrat semakin meningkat. Hal ini dikarenakan kandungan karbohidrat dalam bekatul berkisar 46,69% dan bekatul memiliki serat lebih tinggi dibandingkan beras (Wulandari, 2010).

## Uji Organoleptik Rasa

### Konsentrasi Tepung Bekatul

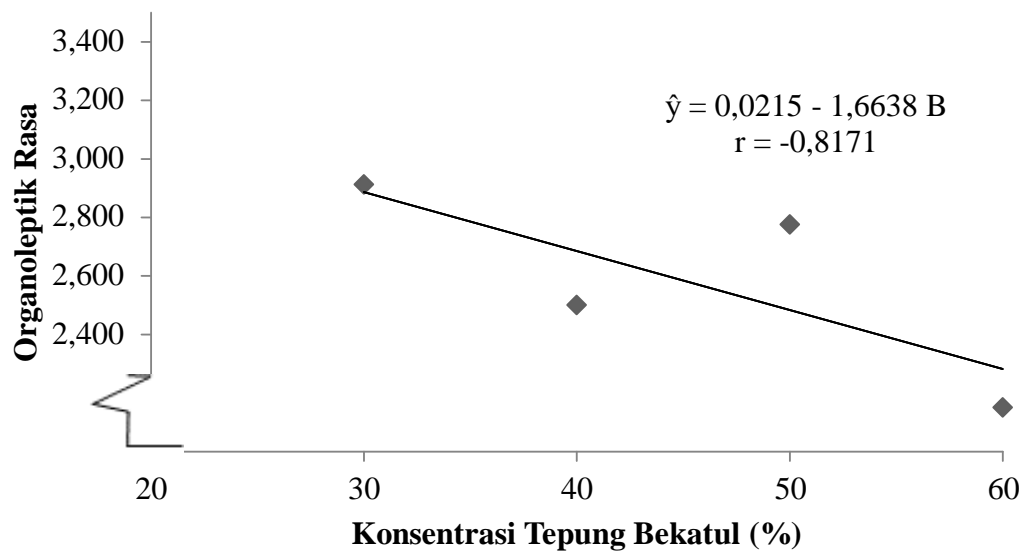
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 5) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi bekatul memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap uji organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Hasil Uji Beda Rata-Rata pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Uji Organoleptik Rasa

Konsentrasi Bekatul	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
B1 = 30%	2,913	-	-	-	b	B
B2 = 40%	2,500	2	0,489	0,673	c	C
B3 = 50%	2,775	3	0,513	0,707	d	D
B4 = 60%	2,150	4	0,526	0,725	a	A

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Berdasarkan Tabel 21 dapat diketahui bahwa B1 berbeda nyata dengan B2, B3 dan B4. B2 berbeda nyata dengan B3 dan B4. B3 berbeda nyata dengan B4. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan B1 = 2.913 dan nilai terendah terdapat pada perlakuan B4 = 2,150, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Uji Organoleptik Rasa

Pada gambar 14 dapat dilihat bahwa semakin rendah konsentrasi bekatul maka tingkat kesukaan rasa brownies akan semakin menurun. Karna bekatul memberikan rasa agak pahit pada brownies.

### Konsentrasi Lama Waktu Pengukusan

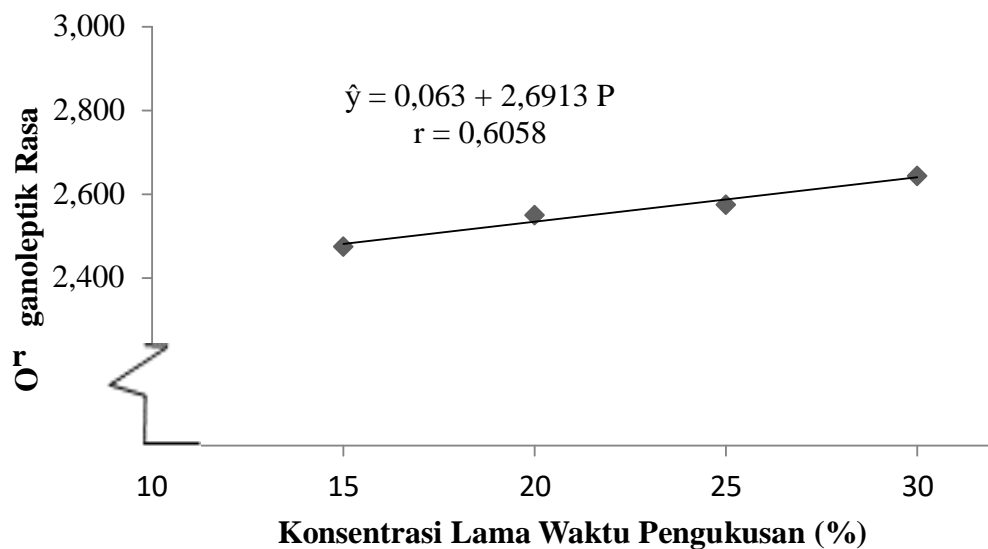
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 5) dapat diketahui bahwa konsnetrasi lama waktu pengukusan memberikan pengaruh yang yang berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap uji organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsnetrasi Lama Waktu Pengukusan Terhadap Uji Organoleptik Rasa

Konsentrasi Lama Waktu	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
P1 = 15menit	2,475	-	-	-	a	A
P2 = 20menit	2,550	2	0,4886	0,6726	b	B
P3 = 25menit	2,575	3	0,513	0,7068	c	C
P4 = 30menit	2,644	4	0,526	0,7247	a	A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Berdasarkan Tabel 22 dapat diketahui bahwa P1 berbeda sangat nyata dengan P2 dan P4 tetapi nilai terendah terdapat pada perlakuan P1= 2,475 menit untuk lebih jelasnya dapat dilihat berbeda tidak nyata dengan P3. P2 berbeda sangat nyata dengan P3 tetapi berbeda tidak nyata dengan P4. P3 berbeda sangat nyata dengan P4. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan P4= 2,644 menit dan pada Gambar 15.



Gambar 15. Pengaruh Konsentrasi Lama waktu pengukusan Terhadap Uji Organoleptik Rasa

Pada gambar 15 dapat dilihat bahwa konsentrasi lama waktu pengukusan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap uji organoleptik rasa. Semakin tinggi konsentrasi lama waktu pengukusan maka rasa brownies kukus akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena lama waktu pengukusan yang diberikan akan membentuk brownies yang lebih kering namun rasa pahitnya juga semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Alikonis (1979) bahwa lama waktu pengukusan dapat digunakan untuk meningkatkan rasa dan aroma, bahan pengental, pembentuk lapisan tipis dan pematangan emulsi.

## Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Bekatul Dengan Lama Waktu Pengukusan Terhadap Uji Organoleptik Rasa

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 5) diketahui bahwa interaksi konsentrasi bekatul dan lama waktu pengukusan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap uji organoleptik rasa sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

### Uji Organoleptik Aroma

#### Konsentrasi Bekatul

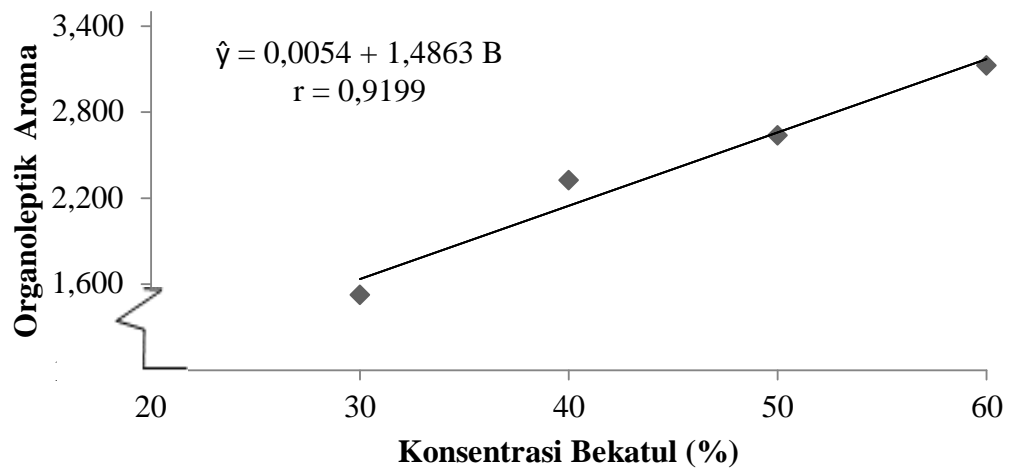
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi bekatul memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap uji organoleptik aroma. Tingkat perbedaannya telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh konsentrasi Bekatul Terhadap Uji Organoleptik Aroma

Konsentrasi Bekatul	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
B1 = 30%	1,338	-	-	-	a	A
B2 = 40%	2,650	2	0,205	0,282	b	B
B3 = 50%	3,738	3	0,215	0,296	c	C
B4 = 60%	1,988	4	0,220	0,303	a	A

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Berdasarkan Tabel 23 dapat diketahui bahwa B1 berbeda sangat nyata dengan B2, B3 dan S4. B2 berbeda sangat nyata dengan B3 dan B4. B3 berbeda tidak nyata dengan B4. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan B3 = 3,738% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan B1 = 1,338% untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Uji Organoleptik Aroma

Pada gambar 16 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi bekatul maka aroma brownies akan semakin kuat. Bekatul memiliki aroma dan rasa yang tidak diinginkan seperti bau langu, tengik, rasa pahit (bitterness), dan rasa berkapur, tapi masalah tersebut dapat diatasi dengan beberapa cara salah satunya menambahkan bahan seperti bubuk kopi, vanili dll.

#### Konsentrasi Lama waktu pengukusan

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa konsentrasi lama waktu pengukusan memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap uji organoleptik. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 24.

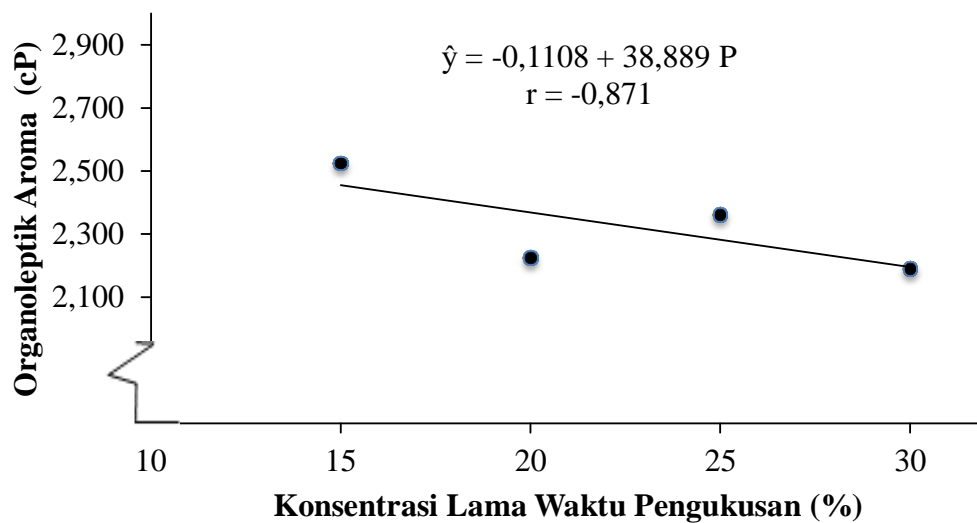
Tabel 24. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Uji Organoleptik Aroma

Konsentrasi Lama Waktu	Kataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
P1 = 15 menit	2,525	-	-	-	a	A
P2 = 20 menit	2,225	2	0,20	0,28	a	A
P3 = 25 menit	2,363	3	0,21	0,30	a	A
P4 = 30 menit	2,191	4	0,22	0,30	a	A

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .



Berdasarkan tabel 24 dapat diketahui bahwa P1 berbeda nyata dengan P2, P3 dan P4. P2 berbeda tidak nyata dengan P3 dan P4. P3 berbeda nyata dengan P4. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan P1 = 2,525 menit sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan P4 = 2,191 menit untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Pengaruh Konsentrasi Lama waktu pengukusan Terhadap Uji Organoleptik Aroma

Pada gambar 17 dapat dilihat bahwa konsentrasi bekatul memberikan pengaruh yang berabeda sangat nyata terhadap organoleptik aroma semakin tinggi konsentrasi lama waktu pengukusan maka aroma brownies akan semakin kuat karena salah satu kegunaan lama waktu pengukusan adalah untuk meningkatkan aroma. Hal ini sesuai menurut Tranggono (1991) bahwa lama waktu pengukusan membentuk lapisan yang dapat melapisi lapisan organoleptik, sehingga melindungi dari oksidasi, evaporasi dan air dari udara. Dalam industri pangan, lama waktu pengukusan dipergunakan sebagai pengikat aroma dan penstabil dari udara. Dalam industri pangan, lama waktu pengukusan dipergunakan sebagai pengikat aroma dan penstabil.

## **Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Bekatul Dengan Konsentrasi Lama Waktu Pengukusan Terhadap Oranoleptik Aroma**

Berdasarkan organoleptik sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa interaksikonsentrasi bekatul dan lama waktu pengukusan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p>0,05$ ) terhadap uji organoleptik rasa sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

### **Uji Organoleptik Tekstur**

#### **Konsentrasi Tepung Bekatul**

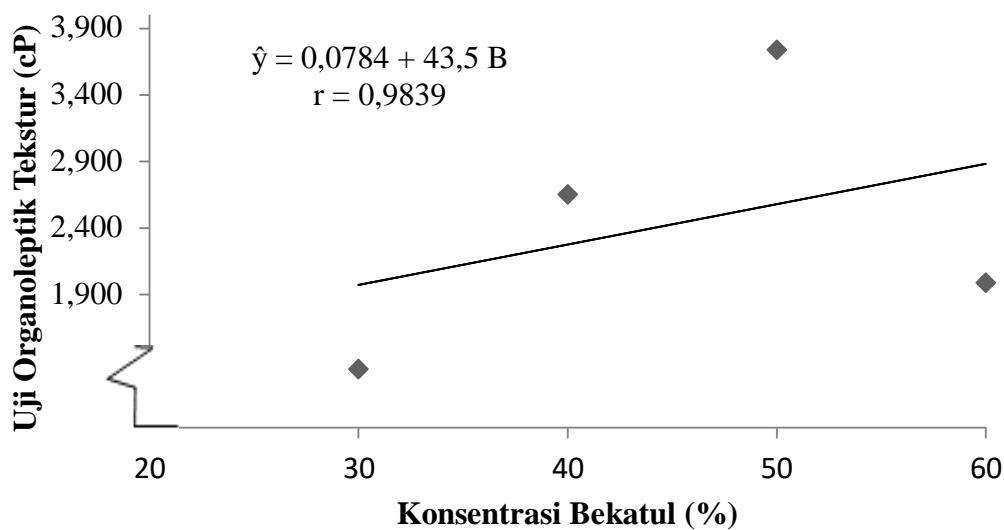
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 7) diketahui bahwa pengaruh konsnetrasi bekatul memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p<0,01$ ) terhadap uji organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Hasil Uji Beda Rata-Rata pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Uji Organoleptik Tekstur

Konsentrasi Bekatul	Kataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
B1 = 30%	1,338	-	-	-	a	A
B2 = 40%	2,650	2	0,205	0,282	c	C
B3 = 50%	3,738	3	0,215	0,296	d	D
B4 = 60%	1,988	4	0,220	0,303	b	B

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p<0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p<0,01$ .

Berdasarkan Tabel 25 dapat diketahui bahwa B1 berbeda sangat nyata dengan B2, B3 dan B4. B2 berbeda sangat nyata dengan B3 dan B4. B3 berbeda sangat nyata dengan B4. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan B3 = 3,738% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan B1 = 1,338% untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Uji Organoleptik Tekstur

Pada gambar 17 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi bekatul maka tekstur brownies akan semakin garing. Hal ini disebabkan oleh suhu lama pengukusan pada brownies kukus yang menyebabkan tekstur roti renyah dan terasa garing.

### Konsentrasi Lama waktu pengukusan

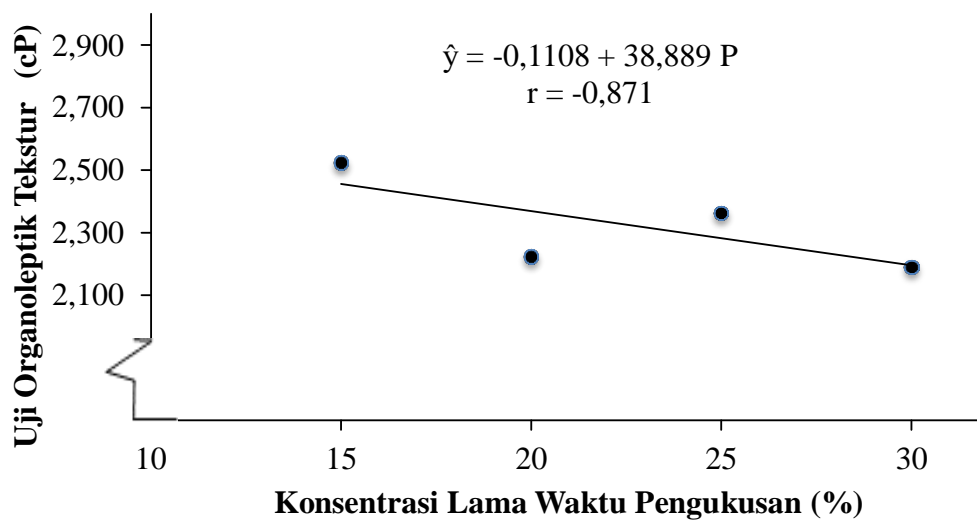
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 8) diketahui bahwa konsentrasi lama waktu pengukusan memberikan pengaruh yg berbeda sangat nyata dengan ( $p < 0,01$ ) terhadap uji organoleptik. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Bekatul Terhadap Uji Organoleptik Tekstur.

Konsentrasi Lama Waktu	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
P1 = 15 menit	2,525	-	-	-	d	D
P2 = 20 menit	2,225	2	0,20	0,28	b	B
P3 = 25 menit	2,363	3	0,21	0,30	c	C
P4 = 30 menit	2,191	4	0,22	0,30	a	A

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Berdasarkan tabel 26 dapat diketahui bahwa P1 berbeda nyata dengan P2, P3 dan P4. P2 berbeda tidak nyata dengan P3 dan P4. P3 berbeda nyata dengan P4. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan P1 = 2,525 menit sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan P4 = 2,191 menit untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 18.



Gambar 18. Pengaruh Konsentrasi Lama waktu pengukusan Terhadap Uji Organoleptik Tekstur

Pada gambar 17 dapat dilihat bahwa konsentrasi bekatul memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap organoleptik tekstur semakin tinggi konsentrasi lama waktu pengukusan maka tekstur brownies semakin garing dan renyah.

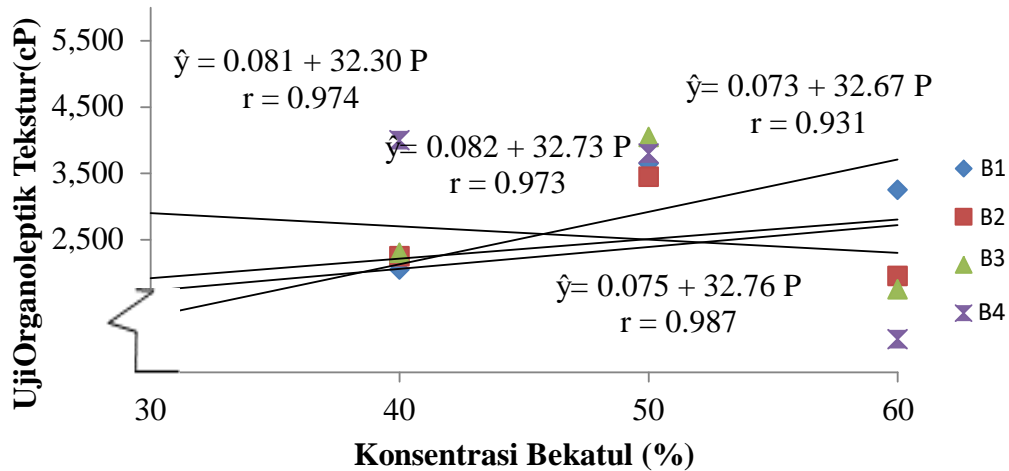
### Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Bekatul dengan Konsentrasi Lama Waktu Pengukusan Terhadap Kadar Air

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 9) diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi bekatul dengan konsentrasi lama waktu pengukusan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap uji organoleptik tekstur. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27. Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Interaksi Konsentrasi Bekatul dan Lama Waktu Pengukusan Terhadap Kadar Air

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
B1P1	1,15	-	-	-	b	B
B1P2	1,25	2	0,41	0,56	a	A
B1P3	1,35	3	0,43	0,59	a	A
B1P4	1,60	4	0,44	0,61	b	B
B2P1	2,05	5	0,45	0,62	d	D
B2P2	2,25	6	0,46	0,63	d	D
B2P3	2,30	7	0,46	0,64	b	B
B2P4	4,00	8	0,46	0,64	d	D
B3P1	3,65	9	0,46	0,65	d	D
B3P2	3,45	10	0,47	0,65	c	C
B3P3	4,05	11	0,47	0,66	d	D
B3P4	3,80	12	0,47	0,66	d	D
B4P1	3,25	13	0,47	0,66	c	C
B4P2	1,95	14	0,47	0,67	b	B
B4P3	1,75	15	0,47	0,67	b	B
B4P4	1,00	16	0,47	0,67	a	A

Berdasarkan tabel 15 dapat dilihat nilai tertinggi terdapat pada perlakuan B3P3= 4,05% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan B4P4= 1,00%, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 19.



Gambar 19. Hubungan Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Bekatul Dengan Lama waktu pengukusan Terhadap Uji Organoleptik Tekstur

Pada gambar 8 dapat dilihat bahwa interaksi antara konsentrasi bekatul dengan konsnetrasi lama waktu pengukusan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter uji organoleptik tekstur. Semakin tinggi konsentrasi bekatul yang ditambahkan maka uji organoleptik tekstur semakin meningkat. Konsentrasi interaksi ini dipengaruhi karena lama waktu pengukusan sangat mempengaruhi uji organoleptik tekstur, semakin tinggi lama waktu pengukusan maka semakin semakin renyah dan garing brownies.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai Pengaruh Perbandingan Bekatul, Tepung Terigu dan Kopi (*Coffea sp*) Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Brownies Kukus dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penggunaan konsentrasi bekatul memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$  terhadap kadar karbohidrat, organoleptik aroma dan organoleptik tekstur. Pada uji organoleptik pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  lalu rasa kadar protein dan kadar air pengaruh yang berbeda tidak nyata pada taraf  $p > 0,05$  pada brownies kukus.
2. Penggunaan konsentrasi lama waktu pengukusan berpengaruh berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$  terhadap kadar air dan organoleptik tekstur. Pada kadar protein dan kadar karbohidrat, uji organoleptik rasa dan uji organoleptik aroma pengaruh yang berbeda tidak nyata pada taraf  $p > 0,05$  pada brownies kukus.
3. Interaksi konsentrasi bekatul dengan lama waktu pengukusan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$  terhadap kadar air dan organoleptik tekstur. Pada kadar protein dan kadar karbohidrat pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  lalu uji organoleptik rasa dan uji organoleptik aroma pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf  $p > 0,05$  pada brownies kukus.
4. Perlakuan terbaik pada penelitian ini ditunjukkan pada parameter kadar karbohidrat dengan perlakuan konsentrasi bekatul 50% dan konsentrasi lama waktu pengukusan 30 menit.

**Saran**

Disarankan pada penelitian selanjutnya untuk menggunakan ayakan 100 agar tepung bekatul lebih halus dan hasil brownies tidak lagi kelihatan tepung bekatulnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, S. 2012. Pengaruh Pemberian Pakan Dengan Tambahan Bekatul Terhadap Association of Official Analytical Chemist [AOAC]. 2001. Official Methods of Analysis of AOAC International Horwitz W. Maryland USA: Publ, AOA CInternational.
- Astawan, M. 2009. Panduan Karbohidrat Terlengkap. Dian Rakyat. Jakarta. Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut
- Fathullah, A. 2013. Perbedaan Brownies Tepung Ganyong Dengan Brownies Tepung Terigu Ditinjau Dari Kualitas Inderawi dan Kandungan Gizi. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- Gianti, I. dan H. Evanuarini. 2011. Pengaruh Penambahan Gula dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Fisik Susu Fermentasi. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. 6 (1) : 28-33.
- Hariyanto, J. 2018. Analisis Kadar Air Dan Kadar Abu Total. Departemen Teknologi Industri Pangan. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Janwar, A. A. 2014. Pengaruh Penambahan Kopi (*Coffea spp.*) terhadap Kualitas Susu Pasteurisasi. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Khotijah, S. 2015. Eksperimen Pembuatan Brownies Tepung Terigu Substitusi Tepung Jerami Nangka. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Nurhayati, E. 2010. Optimasi Perendaman Asam Askorbat terhadap Tingkat Pertanian Bogor. Bogor (Skripsi). Pertanian Universitas Udayana. Bali.
- Putri, S. 2017. Kajian Aktivitas Indeks Glikemik Brownies Kukus Substitusi Soekarto, S.T. 1982. Penilaian Organoleptik Untuk Industry Pangan Dan Hasil Pertanian, pusbang-Tepa, IPB, Bogor.
- Suhardjito, Y.B. 2006. Pastry and Perhotelan. Andi. Yogyakarta.
- Syarbini, M. 2013. Referensi Komplet A-Z Bakery Fungsi Bahan, Proses Pembuatan Roti, Panduan Menjadi Bakepreneur Cetakan Ke-1. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri. Solo.
- Widowati, S. dan Djoko, S. D. 2001. Menggali Sumberdaya Pangan Lokal dan Peran Teknologi Pangan Dalam Rangka Ketahanan Pangan Nasional. Majalah Pangan No. 36/X/Januari 2001; Hal. 3-11 Puslitbang Bulog. Jakarta.

Winarno, F. G. dan Koswara. 2002. Kimia pangan dan Gizi. cetakan kesembilan, PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Lampiran 1. Data Rataan Kadar Air Brownis Kukus

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
B1P1	27,5	24,75	52,25	26,125
B1P2	25,75	25	50,75	25,375
B1P3	19,75	19,5	39,25	19,625
B1P4	19,5	18,75	38,25	19,125
B2P1	19,75	19,5	39,25	19,625
B2P2	16,25	15,75	32	16
B2P3	13,75	13,5	27,25	13,625
B2P4	13,25	12,75	26	13,0
B3P1	13,75	13	26,75	13,375
B3P2	16,25	15,75	32	16
B3P3	13,75	13,5	27,25	13,625
B3P4	13,75	13	26,75	13,375
B4P1	6,75	6,5	13,25	6,625
B4P2	7,75	7,5	15,25	7,625
B4P3	6,25	5,75	12	6
B4P4	2,25	2	4,25	2,125
Total	236,0	226,5	462,5	231,25
Rataan	14,75	14,1563	28,9063	14,4531

Fk : 6685

KK : 0,02051

Data Analisis Sidik Ragam Kadar Air Brownis Kukus

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	1345,555	89,704	255,157	**	2,35	3,41
B				0	tn	3,24	5,29
B Lin	1	1097,256	1097,256	3121,084	**	4,49	8,53
B kuad	1	4,500	4,500	12,800	**	4,49	8,53
B Kub	1	63,127	63,127	179,56	**	4,49	8,53
P	3	121,414	40,471	115,1185	**	3,24	5,29
P Lin	1	110,556	110,556	314,4711	**	4,49	8,53
P Kuad	1	2,531	2,531	7,2	*	4,49	8,53
P Kub	1	8,327	8,327	23,68444	**	4,49	8,53
S x G	9	1224,141	136,016	386,889	**	2,54	3,78
Galat	16	5,625	0,352				
Total	31	1351,180					

\*\* sangat nyata

\* Nyata

tn tidak nyata

Lampiran 2. Data Rataan Kadar Protein Brownis Kukus

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
B1P1	27,76	27,77	55,53	27,765
B1P2	27,8	27,81	55,61	27,805
B1P3	27,7	27,72	55,42	27,71
B1P4	27,72	27,75	55,47	27,735
B2P1	27,77	27,74	55,51	27,755
B2P2	27,75	27,74	55,49	27,745
B2P3	27,71	27,73	55,44	27,72
B2P4	27,7	27,75	55,45	27,7
B3P1	27,73	27,7	55,43	27,715
B3P2	27,75	27,7	55,45	27,725
B3P3	27,73	27,7	55,43	27,715
B3P4	27,76	27,75	55,51	27,755
B4P1	27,77	27,71	55,48	27,74
B4P2	27,7	27,69	55,39	27,695
B4P3	27,76	27,73	55,49	27,745
B4P4	27,75	27,7	55,45	27,725
Total	443,9	443,69	887,55	443,775
Rataan	27,7413	27,7306	55,4719	27,7359
Fk	24617			
KK	0,00041			

Data Analisis Sidik Ragam Kadar Protein Pada Brownis Kukus

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0,021	0,001	2,616	*	2,35	3,41
B	3	0,004	0,001	2,435897	tn	3,24	5,29
B Lin	1	0,003	0,003	6,306509	*	4,49	8,53
B kuad	1	0,001	0,001	1,000	tn	4,49	8,53
B Kub	1	0,000	0,000	0,001	tn	4,49	8,53
P	3	0,002	0,001	1,442	tn	3,24	5,29
P Lin	1	0,001	0,001	1,620	tn	4,49	8,53
P Kuad	1	0,000	0,000	0,716	tn	4,49	8,53
P Kub	1	0,001	0,001	1,989	tn	4,49	8,53
B x P	9	0,015	0,002	3,067	*	2,54	3,78
Galat	16	0,008	0,001				
Total	31	0,029					

\*\* sangat nyata

\* Nyata

tn tidak nyata

Lampiran 3. Data Rataan Kadar Karbohidrat Brownis Kukus

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
B1P1	82,5	82,52	165,02	82,51
B1P2	82,53	82,54	165,07	82,535
B1P3	82,52	82,53	165,05	82,525
B1P4	82,53	82,54	165,07	82,535
B2P1	82,54	82,56	165,1	82,55
B2P2	82,5	82,53	165,03	82,515
B2P3	82,53	82,53	165,06	82,53
B2P4	82,55	82,57	165,12	82,6
B3P1	82,54	82,55	165,09	82,545
B3P2	82,54	82,57	165,11	82,555
B3P3	82,55	82,55	165,1	82,55
B3P4	82,53	82,54	165,07	82,535
B4P1	82,55	82,53	165,08	82,54
B4P2	82,57	82,59	165,16	82,58
B4P3	82,6	82,57	165,17	82,585
B4P4	82,59	82,57	165,16	82,58
Total	1.320,7	1320,79	2641,46	1320,73
Rataan	82,5419	82,5494	165,091	82,5456
Fk	218041			
KK	8E-05			

Data Analisis Sidik Ragam Kadar Karbohidrat Brownis Kukus

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0,015	0,001	5,710	**	2,35	3,41
B	3	0,009	0,003	16,45238	**	3,24	5,29
B Lin	1	0,008	0,008	46,41429	**	4,49	8,53
B kuad	1	0,000	0,000	1,786	tn	4,49	8,53
B Kub	1	0,000	0,000	1,157	tn	4,49	8,53
P	3	0,001	0,000	2,119	tn	3,24	5,29
P Lin	1	0,001	0,001	5,714	*	4,49	8,53
P Kuad	1	0,000	0,000	0,286	tn	4,49	8,53
P Kub	1	0,000	0,000	0,357	tn	4,49	8,53
B x P	9	0,005	0,001	3,325	*	2,54	3,78
Galat	16	0,003	0,000				
Total	31	0,018					

\*\* sangat nyata

\* Nyata

tn tidak nyata

Lampiran 4. Data Rataan Organoleptik Aroma Brownis Kukus

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
B1P1	1,3	1,4	2,7	1,35
B1P2	1,4	1,3	2,7	1,35
B1P3	1,6	1,7	3,3	1,65
B1P4	1,7	1,8	3,5	1,75
B2P1	2	2,2	4,2	2,1
B2P2	2	2,4	4,4	2,2
B2P3	2,2	2,6	4,8	2,4
B2P4	2,5	2,7	5,2	2,6
B3P1	2,7	2,9	5,6	2,8
B3P2	2,9	2,6	5,5	2,75
B3P3	2,3	2,5	4,8	2,4
B3P4	2,3	2,9	5,2	2,6
B4P1	2,9	3,2	6,1	3,05
B4P2	3	3,4	6,4	3,2
B4P3	2,7	3,5	6,2	3,1
B4P4	2,7	3,6	6,3	3,15
Total	36,2	40,7	76,9	38,45
Rataan	2,2625	2,54375	4,80625	2,40313
Fk	184,8			
KK	0,0601			

Data Analisis Sidik Ragam Organoleptik Ar

oma Brownis Kukus

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	11,595	0,773	9,26417	**	2,35	3,41
B	3	10,826	3,609	43,24969	**	3,24	5,29
B Lin	1	10,455	10,455	125,3041	**	4,49	8,53
B Kuad	1	0,195	0,195	2,341	tn	4,49	8,53
B Kub	1	0,176	0,176	2,104	tn	4,49	8,53
P	3	0,176	0,059	0,702871	tn	3,24	5,29
P Lin	1	0,150	0,150	1,798502	tn	4,49	8,53
P Kuad	1	0,015	0,015	0,183521	tn	4,49	8,53
P Kub	1	0,011	0,011	0,126592	tn	4,49	8,53
<u>B x P</u>	<u>9</u>	<u>0,593</u>	<u>0,066</u>	<u>0,789</u>	<u>tn</u>	<u>2,54</u>	<u>3,78</u>
<u>Galat</u>	<u>16</u>	<u>1,335</u>	<u>0,083</u>				
<u>Total</u>	<u>31</u>	<u>12,930</u>					

\*\* sangat nyata

\* Nyata

tn tidak nyata

Lampiran 5. Data Rataan Organoleptik Rasa Brownis Kukus

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
B1P1	2,8	2,8	5,6	2,8
B1P2	2,9	2,7	5,6	2,8
B1P3	2,9	2,7	5,6	2,8
B1P4	3,5	3	6,5	3,25
B2P1	2,1	2,2	4,3	2,15
B2P2	2,3	2,3	4,6	2,3
B2P3	2,7	2,5	5,2	2,6
B2P4	2,8	3,1	5,9	3,0
B3P1	2,3	3	5,3	2,65
B3P2	2,3	3,4	5,7	2,85
B3P3	2,1	3,5	5,6	2,8
B3P4	2,1	3,5	5,6	2,8
B4P1	2	2,6	4,6	2,3
B4P2	2,1	2,4	4,5	2,25
B4P3	1,9	2,3	4,2	2,1
B4P4	1,8	2,1	3,9	1,95
Total	38,6	44,1	82,7	41,35
Rataan	2,4125	2,75625	5,16875	2,58438
Fk	213,728			
KK	0,08912			

Data Analisis Sidik Ragam Organoleptik Rasa Brownis Kukus

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	3,967	0,264	1,246441	tn	2,35	3,41
B	3	2,718	0,906	4,270496	*	3,24	5,29
B Lin	1	1,620	1,620	7,635052	*	4,49	8,53
B Kuad	1	0,090	0,090	0,426	tn	4,49	8,53
B Kub	1	1,008	1,008	4,751	*	4,49	8,53
P	3	0,293	0,098	0,460972	tn	3,24	5,29
P Lin	1	0,264	0,264	1,244477	tn	4,49	8,53
P Kuad	1	0,015	0,015	0,072165	tn	4,49	8,53
P Kub	1	0,014	0,014	0,066274	tn	4,49	8,53
B x P	9	0,955	0,106	0,500	tn	2,54	3,78
Galat	16	3,395	0,212				
Total	31	7,362					
**	sangat nyata						
*	Nyata						
tn	tidak nyata						

Lampiran 6. Data Rataan Organoleptik Tekstur Brownis Kukus

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
B1P1	1,1	1,2	2,3	1,15
B1P2	1,2	1,3	2,5	1,25
B1P3	1,3	1,4	2,7	1,35
B1P4	1,5	1,7	3,2	1,6
B2P1	2	2,1	4,1	2,05
B2P2	2,2	2,3	4,5	2,25
B2P3	2,3	2,3	4,6	2,3
B2P4	4	4	8	4,0
B3P1	3,2	4,1	7,3	3,65
B3P2	3,4	3,5	6,9	3,45
B3P3	4	4,1	8,1	4,05
B3P4	3,8	3,8	7,6	3,8
B4P1	3,5	3	6,5	3,25
B4P2	2	1,9	3,9	1,95
B4P3	1,8	1,7	3,5	1,75
B4P4	1	1	2	1
Total	38,30	39,4	77,7	38,85
Rataan	2,39375	2,4625	4,85625	2,42813
Fk	188,665			
KK	0,03971			

Data Analisis Sidik Ragam Organoleptik Tekstur Brownis Kukus

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	35,96969	2,398	64,48347	**	2,35	3,41
B	3	25,17844	8,392813	225,6891	**	3,24	5,29
B Lin	1	3,690563	3,690563	99,24202	**	4,49	8,53
B Kuad	1	18,758	18,758	504,412	**	4,49	8,53
B Kub	1	2,730	2,730	73,413	**	4,49	8,53
P	3	0,676	0,225	6,059	**	3,24	5,29
P Lin	1	0,053	0,053	1,413	tn	4,49	8,53
P Kuad	1	0,578	0,578	15,538	**	4,49	8,53
P Kub	1	0,046	0,046	1,225	tn	4,49	8,53
B x P	9	10,115	1,124	30,223	**	2,54	3,78
Galat	16	0,595	0,037				
Total	31	36,5647					

\*\* sangat nyata

\* Nyata

tn tidak nyata



## Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Pengeringan Bekatul



Gambar 2. Penghalusan Bekatul



Gambar 3. Penimbangan Bahan Pembuatan Brownies Kukus



Gambar 4. Pembuatan Brownis Kukus



Gambar 5. Analisa Kadar Air



Gambar 6. Analisa Karbohidrat dan Protein