

**PENGEMBANGAN BUKU KIMIA
PANGAN HALAL PADA PRODI PENDIDIKAN KIMIA UIN
AR-RANIRY BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

**MAY SINTIA SIPAHUTAR
NIM. 190208004
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2023 M/1445 H**

**PENGEMBANGAN BUKU KIMIA
PANGAN HALAL PADA PRODI PENDIDIKAN KIMIA UIN AR-RANIRY
BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Oleh

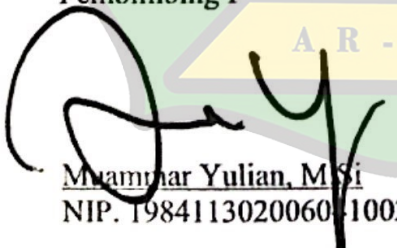
**MAY SINTIA SIPAHUTAR
NIM. 190208004**


Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II


M. Yulian, M.Si
NIP. 1984113020060-1002


Satrijal, M.Pd
NIDN. 2004038801

**PENGEMBANGAN BUKU KIMIA PANGAN HALAL PADA PRODI
PENDIDIKAN KIMIA UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

SKRIPSI

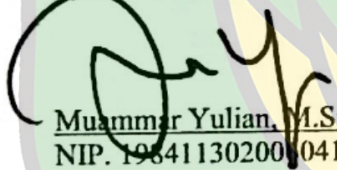
Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri
Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dan dinyatakan Lulus
Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi untuk Memperoleh
Gelara Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal :

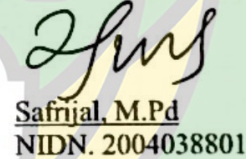
Selasa, 15 Agustus 2023 M
28 Muharram 1445 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

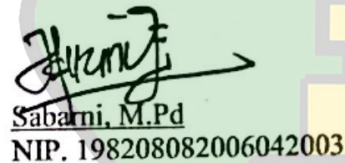
Ketua


Muammar Yulian, M.Si
NIP. 196411302001041002

Sekretaris


Safrijal, M.Pd
NIDN. 2004038801

Penguji I


Sabarni, M.Pd
NIP. 198208082006042003

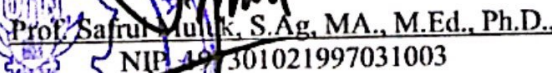
Penguji II


Teuku Badlisyah, M.Pd
NIDN. 1314038401

AR - RANIRY

Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri
Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh




Prof. Safrul Muluk, S.Ag, MA., M.Ed., Ph.D.
NIP. 401301021997031003



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : May Sintia Sipahutar
NIM : 190208004
Prodi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengembangan Buku Kimia Pangan Halal Pada Prodi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian skripsi, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber ahli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 21 Juli 2023
Menyatakan,



May Sintia Sipahutar

ABSTRAK

Nama : May Sintia Sipahutar
NIM : 190208004
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Kimia
Judul : Pengembangan Buku Kimia Pangan Halal Pada Prodi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Tebal Skripsi : 121 Halaman
Pembimbing I : Muammar Yulian, M.Si
Pembimbing II : Safrijal, M.Pd
Kata Kunci : Buku Kimia, Pangan Halal, Tren Halal

Penelitian ini dilakukan di program studi pendidikan kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh yang dilatarbelakangi oleh belum adanya bahan ajar mengenai kimia pangan halal di program studi pendidikan kimia yang membantu pengembangan produk halal termasuk pangan halal dalam menghadapi tren halal (*life style*), artinya pertumbuhan atau peningkatan kesadaran tentang produk halal. Hal ini mencerminkan bahwa konsep halal bukan sekedar tren, tetapi juga mencerminkan pergeseran dalam preferensi konsumen dan pemahaman yang mendalam tentang prinsip-prinsip halal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengembangan buku kimia pangan halal pada prodi pendidikan kimia UIN Ar-Raniry, serta untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap pengembangan buku kimia pangan halal. Rancangan penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (R&D) melalui prosedur tahapan ADDIE (*analysis, desaign, development, implementation, dan evaluation*). Instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari lembar validasi yang dinilai oleh 3 orang validator serta angket respon yang disebarakan kepada mahasiswa pendidikan kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan rumus persentase dan mengubahnya menjadi kalimat deskriptif. Berdasarkan hasil validasi oleh ketiga validator, diperoleh skor rata-rata keseluruhan dengan persentase sebesar 85,83% dengan kualifikasi “sangat layak”. Hasil uji coba pada mahasiswa pendidikan kimia melalui penyebaran angket respon diperoleh skor keseluruhan sebesar 83,33% dengan kualifikasi “sangat setuju”. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa pengembangan buku kimia pangan halal sangat layak untuk digunakan oleh mahasiswa pendidikan kimia diperguruan tinggi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dalam memahami pangan halal dengan konteks kimia.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah rabbi ‘alamin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan banyak nikmat baik berupa kesehatan, rezeki, ketenangan, kemudahan dalam setiap kesulitan, dan banyak memberi pertolongan yang luar biasa. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam tidak lupa penulis sanjungkan kepangkuan Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa umat islam dari zaman kebodohan ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah-Nya penulis telah selesai menyusun skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat meraih sarjana (S1) pada Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan judul “Pengembangan Buku Kimia Pangan Halal Pada Prodi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh”. Selama penulisan dan penyusunan skripsi ini penulis telah banyak menerima dukungan dan bantuan dari beberapa pihak. Maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag, MA., M.Ed., Ph.D., sebagai Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, para wakil Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan beserta seluruh staf-stafnya.
2. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd.Si sebagai Ketua Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Ibu Sabarni, S.Pd.I., M.Pd sebagai Sekretaris Prodi Pendidikan Kimia beserta seluruh stafnya.

3. Bapak Muammar Yulian, M.Si, selaku pembimbing I dan Bapak Safrijal, M.Pd selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak validator yaitu Bapak Muslem, M.Sc., Bapak Muhammad Reza, M.Si., Bapak Teuku Badlisyah, M.Pd., dan Ibu Adean Mayasri, M.Sc., yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menjadi validator instrumen dalam penelitian ini.
5. Bapak/Ibu dosen Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Chusnur Rahmi, M.Pd selaku Penasehat Akademik (PA) yang telah memberikan masukan serta nasehat dan bimbingan terkait dunia perkuliahan.
7. Ayahanda tercinta Sahlan Sipahutar dan Ibunda Ros Liana Siregar yang telah banyak memberikan doa, ridho, keberkahan, dukungan material dan kasih sayang yang tiada henti untuk setiap langkah penulis sampai sekarang.
8. Abang tersayang Ahmad Rasid Sipahutar, S.E., dan adik-adik tersayang Tika Sari Devi Sipahutar dan Anggi Aulia Sipahutar yang selalu memberikan doa, perhatian dan semangat untuk penulis.
9. Sahabat-sahabat tersayang yaitu Amlisa Mutiandini Sipahutar, M. Edo Ardiansyah, dan Haris Hidayatul Aqsha yang telah memberikan support, membantu dalam setiap kesulitan dan memberi semangat kepada penulis.
10. Kepada mahasiswa penelitian angkatan 2020 yang telah bersedia membantu dan meluangkan waktu untuk mengisi kuisioner yang diberikan penulis.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan pihak-pihak yang telah membantu dan mendukung penulis. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Namun penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat untuk semua pembaca. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kemajuan di masa yang akan datang.

Banda Aceh, 21 Juli 2023
Penulis,

May Sintia Sipahutar



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I: PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	7
E. Definisi Operasional	8
BAB II: KAJIAN PUSTAKA	
A. Penelitian Pengembangan	10
B. Bahan Ajar	16
C. Buku Kimia Pangan Halal	20
D. Penelitian Yang Relevan	39
BAB III: METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	41
B. Tempat dan Subjek Penelitian	45
C. Teknik Pengumpulan Data	46
D. Instrumen Penelitian	49
E. Teknik Analisis Data	49
BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Hasil Penelitian	53
1. Hasil Pengembangan Produk	53
2. Hasil Validasi	65
a. Hasil Validasi Ahli	65
b. Hasil Uji Coba	68
B. Pembahasan	70
1. Pengembangan Buku Kimia Pangan Halal	70
2. Respon Mahasiswa Kimia terhadap Buku Kimia Pangan Halal	74

BAB V: PENUTUP	
A. Kesimpulan	78
B. Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	84
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	106



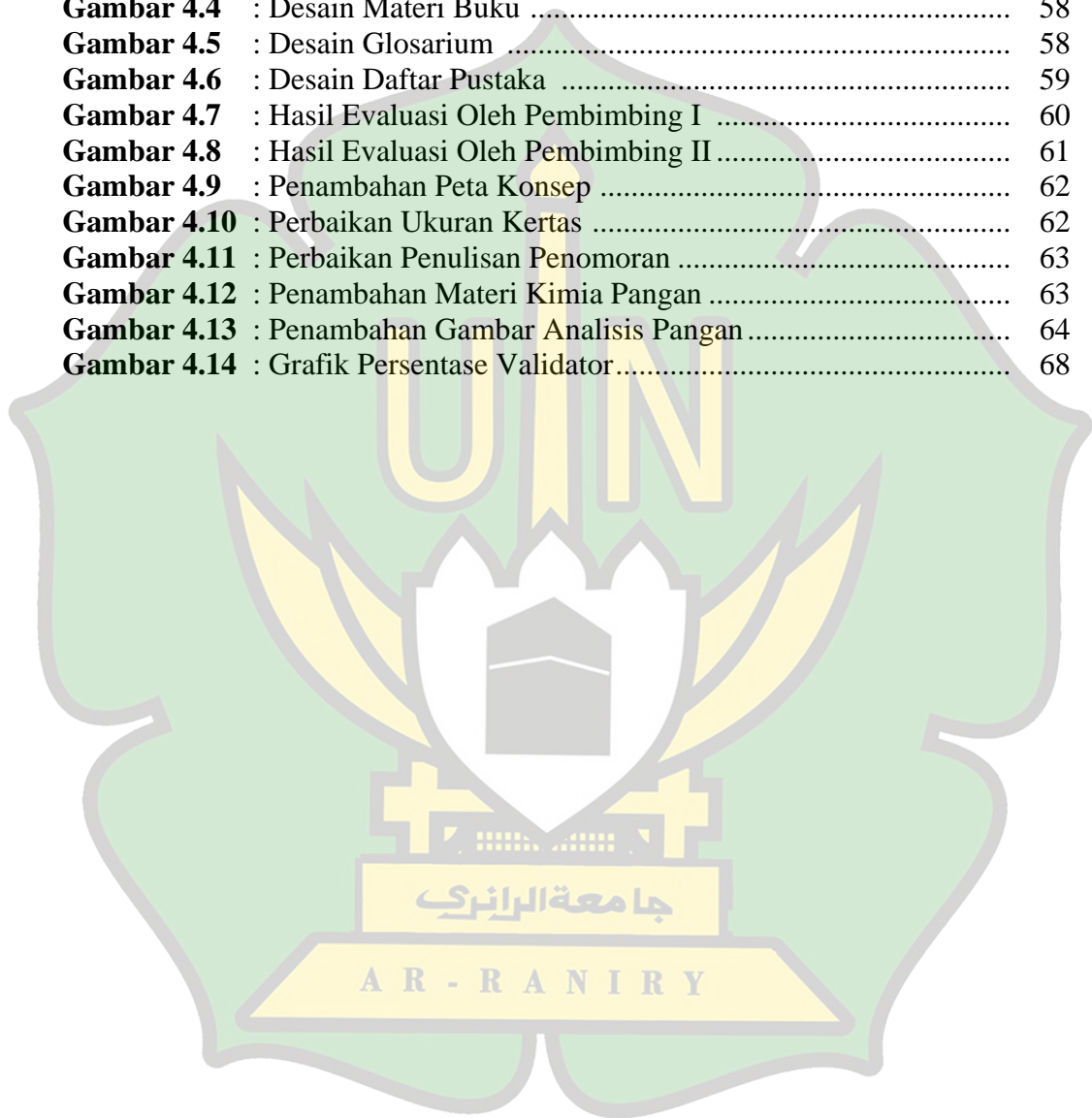
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Jenis Produk Pangan Yang Wajib Bersertifikasi Halal	36
Tabel 3.1 : Kisi-Kisi Instrumen Validasi	46
Tabel 3.2 : Kisi-Kisi Instrumen Angket Respon	48
Tabel 3.3 : Kriteria Validasi Kelayakan Buku Kimia Pangan Halal	51
Tabel 3.4 : Penilaian Tanggapan Mahasiswa Pendidikan Kimia	52
Tabel 4.1 : Format Buku Kimia Pangan Halal	56
Tabel 4.2 : Hasil Validasi Aspek Materi Buku Kimia Pangan Halal	66
Tabel 4.3 : Persentase Validasi Keseluruhan	67
Tabel 4.4 : Respon Mahasiswa Pendidikan Kimia Terhadap Buku	69



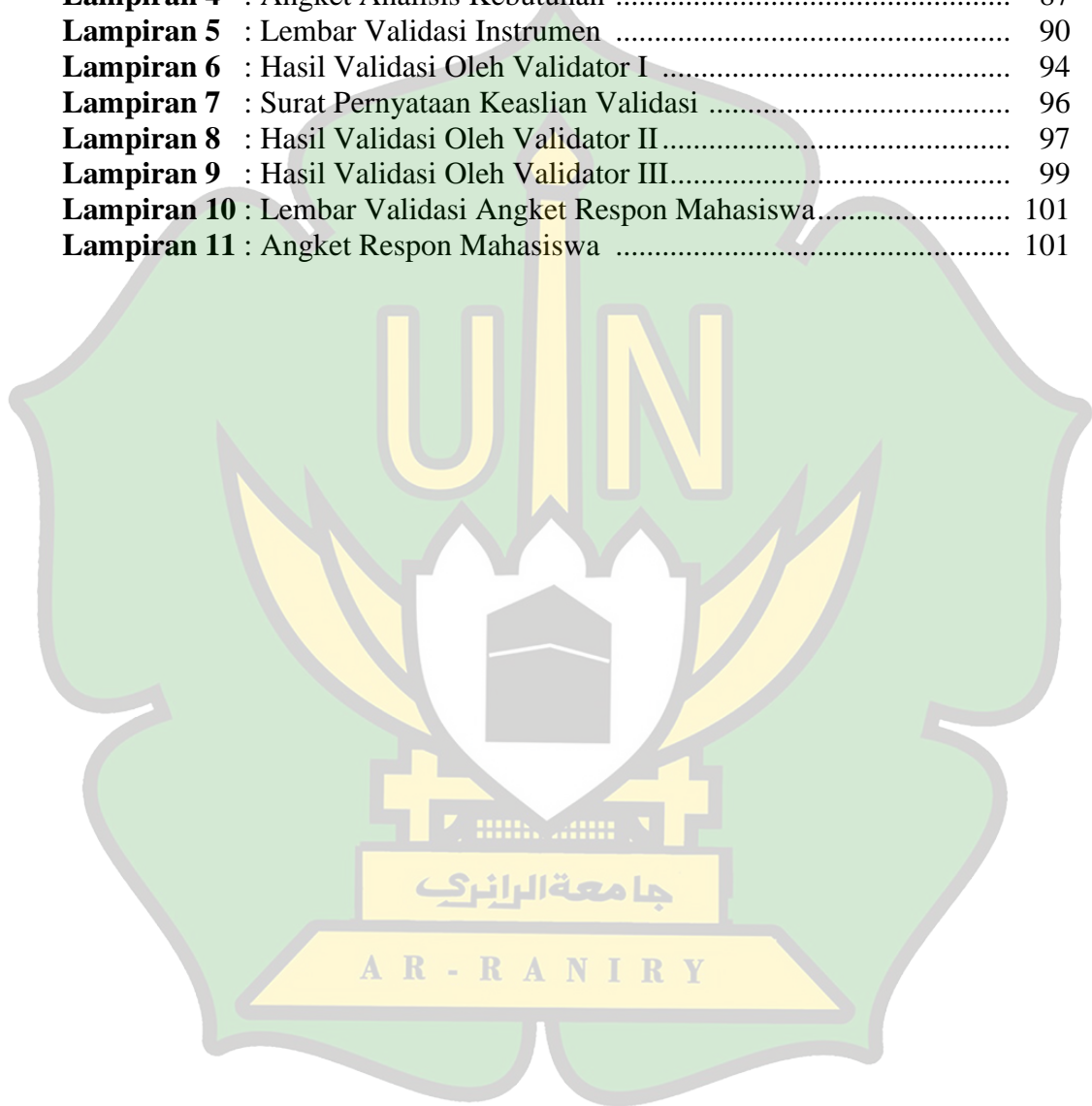
DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	: Bagan Model ADDIE	41
Gambar 4.1	: Tampilan Aplikasi Canva	56
Gambar 4.2	: Desain cover buku	57
Gambar 4.3	: Desain Daftar Isi Buku Kimia Pangan Halal	57
Gambar 4.4	: Desain Materi Buku	58
Gambar 4.5	: Desain Glosarium	58
Gambar 4.6	: Desain Daftar Pustaka	59
Gambar 4.7	: Hasil Evaluasi Oleh Pembimbing I	60
Gambar 4.8	: Hasil Evaluasi Oleh Pembimbing II	61
Gambar 4.9	: Penambahan Peta Konsep	62
Gambar 4.10	: Perbaikan Ukuran Kertas	62
Gambar 4.11	: Perbaikan Penulisan Penomoran	63
Gambar 4.12	: Penambahan Materi Kimia Pangan	63
Gambar 4.13	: Penambahan Gambar Analisis Pangan	64
Gambar 4.14	: Grafik Persentase Validator	68



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Surat Keputusan Dekan FTK Tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi	84
Lampiran 2	: Surat Izin Penelitian dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan ..	85
Lampiran 3	: Surat Izin Telah Melakukan Penelitian Dari Prodi	86
Lampiran 4	: Angket Analisis Kebutuhan	87
Lampiran 5	: Lembar Validasi Instrumen	90
Lampiran 6	: Hasil Validasi Oleh Validator I	94
Lampiran 7	: Surat Pernyataan Keaslian Validasi	96
Lampiran 8	: Hasil Validasi Oleh Validator II	97
Lampiran 9	: Hasil Validasi Oleh Validator III	99
Lampiran 10	: Lembar Validasi Angket Respon Mahasiswa	101
Lampiran 11	: Angket Respon Mahasiswa	101



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki jumlah penduduk muslim terbesar di dunia, yaitu mencapai 209,12 juta jiwa atau sekitaran 13,1% dari populasi muslim di dunia. Sehingga permintaan untuk produk halal meningkat secara signifikan. Hal ini mencakup berbagai sektor seperti pangan olahan, hasil pertanian, perikanan, kosmetik, obat dan farmasi, *fashion* maupun tempat wisata meningkat dari tahun ke tahun. Dalam menghadapi tantangan ini, industri harus terus berinovasi dan memenuhi standar halal untuk memenuhi kebutuhan pasar global.¹

Modal halal yang cukup berpengaruh adalah modal sosial dan kultural. Munculnya tren gaya hidup halal telah menciptakan permintaan yang tinggi untuk produk dan layanan yang sesuai dengan prinsip halal. Dengan terus berkembangnya kesadaran akan pentingnya kehalalan dalam kehidupan sehari-hari, industri halal dapat mengoptimalkan peluang ini untuk menyediakan berbagai produk dan layanan yang diinginkan oleh konsumen.

Bagi umat muslim konsep halal bukan hanya tren sementara, tetapi prinsip fundamental dalam menjalani kehidupan sesuai dengan ajaran agama Islam. Prinsip halal merujuk pada apa yang diizinkan dan diperbolehkan oleh hukum Islam, sementara yang tidak halal adalah yang diharamkan. Ini mencakup makanan,

¹ Oktaviana Banda, "Pemetaan Potensi Indonesia Sebagai Pusat Industri Halal Dunia", *Jurnal Masharif*, 5 (2), 2020, h.2.

minuman, gaya hidup, dan berbagai aspek lain dalam kehidupan sehari-hari. Jadi, halal bukan hanya tren, tetapi norma yang penting dalam keyakinan dan praktik umat Muslim.

Industri halal menjadi salah satu tren dunia yang signifikan saat ini. Fakta-fakta dari laporan *State of The Global Islamic Report* (2019) menunjukkan bahwa pasar industri halal terus mengalami pertumbuhan yang pesat. Dengan adanya sekitar 1,8 miliar penduduk Muslim yang menjadi konsumen industri halal, peluang pasar terus meningkat dengan tingkat pertumbuhan sebesar 5,2% per tahun dan total pengeluaran konsumen mencapai USD 2,2 triliun.

Proyeksi dari *Compound Annual Growth Rate* (CAGR) menunjukkan bahwa industri halal diperkirakan akan terus tumbuh dengan tingkat pertumbuhan yang tinggi, yaitu sekitar 6,2% dalam kurun waktu 2018 hingga 2024. Total dana yang dihabiskan oleh konsumen industri halal juga diperkirakan akan meningkat hingga mencapai USD 3,2 triliun pada tahun 2024.

Selain itu, dengan memperkenalkan produk halal unggulan dari berbagai daerah di Indonesia dapat memperluas cakupan pasar dan meningkatkan ekonomi lokal. Pengembangan produk unggulan akan membantu melestarikan kearifan lokal dan membangun citra positif di pasar global. Dengan mengoptimalkan modal halal yang ada, Indonesia memiliki potensi untuk menjadi pemain utama dalam industri halal global dan mendapatkan manfaat ekonomi serta sosial yang signifikan.

Selain modal sosial, modal lainnya yang tak kalah penting adalah modal manusia. Modal manusia adalah salah satu aspek penting dalam pengembangan industri halal. Pendidikan perguruan tinggi memainkan peran krusial dalam

menyediakan tenaga kerja yang terampil, ahli, dan terlatih dalam berbagai bidang terkait halal. Berikut adalah beberapa contoh bagaimana modal manusia berkontribusi dalam pelaksanaan sertifikasi halal secara massif: (1) Akademisi dan Peneliti: Akademisi dan peneliti di perguruan tinggi berperan dalam melakukan penelitian terkait kimia pangan halal, teknologi halal, dan aspek-aspek lain dari industri halal. Penelitian ini memberikan landasan ilmiah dan pengetahuan yang mendukung inovasi dan pengembangan produk halal. (2) Pelaku Industri Halal: Pendidikan perguruan tinggi mencetak tenaga profesional yang mampu menjadi pelaku industri halal. (3) Auditor Halal: Pendidikan perguruan tinggi dapat memberikan pelatihan dan sertifikasi bagi calon auditor halal, sehingga dapat membantu memastikan kehalalan produk secara massif. (4) Juru Sembelih Halal: Pendidikan perguruan tinggi juga dapat menyediakan pelatihan bagi juru sembelih halal yang memiliki pemahaman dan keahlian dalam metode penyembelihan yang halal sesuai dengan prinsip Islam. (5) *Chef* Halal: Pendidikan kuliner di perguruan tinggi dapat menghasilkan chef halal yang kreatif dan berpengetahuan tentang kuliner halal. (6) Pengawas Halal dan Pendamping: Perguruan tinggi juga dapat melatih tenaga pengawas halal yang bertugas untuk mengawasi dan memastikan proses produksi dan layanan sesuai dengan standar halal.

Dengan modal manusia yang terampil dan berkualitas, industri halal di Indonesia dapat berkembang secara berkelanjutan dan mampu merespons permintaan pasar yang semakin tinggi akan produk halal. Perguruan tinggi memiliki

peran strategis dalam mempersiapkan sumber daya manusia yang dibutuhkan untuk memajukan industri halal secara luas dan massif..²

Aceh dikenal sebagai salah satu provinsi di Indonesia yang menerapkan hukum Islam yang kental, termasuk dalam pengembangan dan produksi produk halal. Kerjasama antara UIN Ar-Raniry dengan Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal Kemenag RI serta dukungan dari Majelis Permusyawaratan Ulama (MPU) adalah langkah yang positif dalam mengembangkan riset dan pendidikan terkait halal.

Inisiatif UIN Ar-Raniry untuk mewujudkan lembaga riset halal dan memiliki lembaga pemeriksa halal serta pusat studi halal menunjukkan komitmen dalam mengembangkan pemahaman dan praktik halal secara lebih komprehensif. Fokus kajian akademik yang meliputi aspek ekonomi syariah dan konsep halal lainnya akan membantu menyediakan pemahaman yang lebih holistik tentang prinsip halal.

Semakin banyak perguruan tinggi yang terlibat dalam riset dan pendidikan halal, semakin besar kemungkinan Indonesia dapat menjadi pusat keunggulan dalam industri halal secara global. Hal ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam memenuhi permintaan pasar dan meningkatkan daya saing produk halal dari Indonesia.³

² Kemenag.go.id, Update Sertifikasi Halal di Indonesia: Ekspektasi dan Kenyataan. Diakses pada tanggal 19 November 2021 dari situs: <https://kemenag.go.id>

³ Febi.ar-raniry.ac.id, *Pusat Studi Halal dan Integrasi Keilmuan (PHS-IK) SFT*. Diakses pada tanggal 9 November 2022 dari situs: <http://fst.uin.ar-raniry.ac.id>

Pengembangan pendidikan dan pembelajaran kimia di Program Studi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry dengan pengintegrasian nilai keislaman merupakan langkah yang sangat relevan dan penting dalam mendukung pengembangan industri halal. Dengan mengintegrasikan nilai keislaman dalam pembelajaran kimia, mahasiswa dapat memahami pentingnya prinsip halal dalam proses produksi dan bahan makanan.

Beberapa mata kuliah yang berkaitan dengan kimia pangan halal, seperti kimia bahan makanan, biokimia, kimia organik II, kimia analisa instrumen, dan kewirausahaan, akan membekali mahasiswa dengan pengetahuan dan keterampilan yang relevan dalam analisis dan produksi produk halal. Kemampuan ini sangat diperlukan untuk memastikan bahwa proses produksi dan bahan-bahan yang digunakan sesuai dengan standar halal.

Dengan mengintegrasikan aspek keislaman dan materi-materi yang berkaitan dengan kimia pangan halal, Program Studi Pendidikan Kimia dapat menghasilkan lulusan yang kompeten dalam industri halal. Sehingga dapat menjadi tenaga profesional yang berpengalaman dalam memahami, mengembangkan, dan mengelola produksi produk halal, serta berkontribusi pada pertumbuhan industri halal di Indonesia.

Dalam pendidikan di perguruan tinggi, termasuk Program Studi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry yang mengembangkan pendidikan mengenai produk halal, bahan ajar yang tepat sangat penting untuk menumbuhkan pengetahuan halal mahasiswa. Buku teks atau buku paket menjadi salah satu referensi utama dalam

proses pendidikan, karena berisi ilmu pengetahuan yang dikaji dan diuraikan secara terstruktur.⁴

Dalam konteks pengembangan pendidikan mengenai produk halal, buku teks yang relevan akan mencakup berbagai aspek, seperti kimia pangan halal, prinsip kehalalan dalam proses produksi dan bahan makanan, analisis bahan makanan, dan peraturan atau standar halal yang berlaku. Buku teks ini menjadi acuan bagi dosen dan mahasiswa dalam memahami materi dan mengembangkan pemahaman tentang industri halal.

Selain itu, buku teks yang disesuaikan dengan kurikulum Program Studi Pendidikan Kimia akan membantu memastikan bahwa materi yang diajarkan terkait dengan bidang studi yang relevan dan *up-to-date*. Perguruan tinggi dapat bekerja sama dengan para ahli dan praktisi industri halal dalam menyusun buku teks yang sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan terkini dalam industri halal.

Buku kimia pangan halal perlu dikembangkan di prodi pendidikan kimia karena pentingnya memahami dan mengajarkan aspek kimia pangan yang sesuai dengan prinsip halal dalam industri makanan. Dengan adanya buku ini, mahasiswa dapat memperoleh pengetahuan tentang kimia pangan dan prinsip halal secara komprehensif, sehingga bisa mengajarkan dan mengaplikasikan ilmu tersebut dengan benar dalam lingkungan pendidikan dan industri makanan yang sesuai dengan nilai-nilai kehalalan.

⁴ Kusniasih, Imas, dkk, "Implementasi Kurikulum 2013 Konsep dan Penerapan", (Surabaya: Kata Pena, 2014), h. 60.

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut peneliti akan melakukan penelitian tentang **“Pengembangan Buku Kimia Pangan Halal Pada Prodi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh”**

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengembangan buku kimia pangan pada Program Studi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh?
2. Bagaimana respon mahasiswa terhadap buku kimia pangan pada Program Studi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui tingkat validitas buku kimia pangan halal pada Prodi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap buku kimia pangan halal pada Prodi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Secara Teoritis

Hasil penelitian ini secara teoritis diharapkan dapat menambah wawasan tentang kimia pangan halal.

2. Mahasiswa

Buku ini diharapkan dapat dijadikan referensi untuk menambah wawasan lebih kepada mahasiswa tentang kimia pangan halal.

3. Dosen

Buku ini dibuat dengan harapan dapat menjadi referensi tambahan bagi dosen.

4. Universitas

Buku ini dapat dijadikan tambahan media untuk meningkatkan mutu pengetahuan seluruh lingkungan kampus tentang kimia pangan halal.

5. Peneliti

Penelitian ini dapat memberikan wawasan lebih kepada peneliti tentang kimia pangan halal, dan diharapkan dapat memberi perkembangan terbaru bagi peneliti selanjutnya dikemudian hari, agar lebih mengembangkan penelitian ini secara lebih luas.

E. Definisi Operasional

Adapun sistematika penelitian ini meliputi beberapa kata kunci yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Penelitian dan pengembangan: Penelitian dan pengembangan (R&D) adalah suatu metode penelitian yang melibatkan prosedur atau tahapan-tahapan yang digunakan dalam pengembangan produk baru atau pengembangan produk yang sudah ada untuk meningkatkan kualitas, inovasi, dan efisiensi.⁵
2. Buku: Buku adalah kumpulan halaman-halaman yang berisi informasi, teks, gambar, atau ilustrasi, yang dijilid dan disusun secara sistematis. Buku merupakan salah satu bentuk media fisik yang digunakan untuk menyimpan dan menyampaikan pengetahuan, cerita, dan informasi dari generasi ke generasi.⁶
3. Kimia Pangan Halal: Kimia pangan halal adalah cabang dari ilmu kimia yang berkaitan dengan produksi, analisis, dan pengujian makanan untuk memastikan bahwa produk tersebut sesuai dengan prinsip-prinsip halal dalam agama Islam. Kimia pangan halal berfokus pada pemahaman tentang bahan-bahan yang dapat digunakan, proses produksi yang harus diikuti, serta pengujian dan analisis untuk memastikan kehalalan produk makanan.⁷

⁵ Sugiyono. "Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D". Bandung: Alfabeta, 2020, h. 395.

⁶ B.P Sitepu, "Penulisan Buku Teks Pelajaran", (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2012), h. 8.

⁷ Jhauharotul, dkk, "Kimia Fisik Pangan", (Malang: UB Press, 2017), h. 1.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Pengembangan

1. Pengertian Penelitian Pengembangan

Metode penelitian dan pengembangan (R&D) digunakan untuk menghasilkan produk baru atau memperbaiki produk yang sudah ada. Tujuan utamanya adalah mengembangkan solusi baru, inovasi, atau teknologi yang kemudian diuji untuk memastikan efektivitasnya.⁸

Dalam konteks *Research and Development* (R&D) di dunia pendidikan, terdapat beberapa model penelitian yang dapat dijadikan acuan. Beberapa di antaranya termasuk:

a. Model *Waterfall* (Alur Air Terjun)

Model pengembangan yang dijelaskan oleh Borg & Gall (1983) mengacu pada alur air terjun (*waterfall*) dengan 10 tahap pelaksanaan yang relatif panjang. Tahap-tahap tersebut meliputi: 1) penelitian dan pengumpulan data, 2) perencanaan, 3) pengembangan draf produk, 4) uji coba lapangan awal, 5) penyempurnaan produk utama, 6) uji coba lapangan utama, 7) penyempurnaan produk hasil uji lapangan, 8) uji pelaksanaan lapangan, 9) penyempurnaan produk akhir, dan 10) diseminasi dan implementasi. Setiap tahap memiliki peran penting dalam memastikan pengembangan produk yang efektif dan berhasil.⁹

⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2010) hlm. 407.

⁹ Hamdani. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV Pustaka Setia.

Model pengembangan Borg dan Gall memiliki kelebihan dan kekurangan yang perlu diperhatikan. Kelebihannya adalah kemampuannya menghasilkan produk dengan validasi yang tinggi serta mendorong proses inovasi yang berkelanjutan. Dengan tahap uji coba lapangan dan uji pelaksanaan lapangan, produk yang dihasilkan lebih teruji dan sesuai dengan kebutuhan. Namun, terdapat beberapa kelemahan dalam model ini. Prosesnya memerlukan waktu yang relatif panjang karena melalui banyak tahap berurutan. Selain itu, struktur prosedurnya yang kompleks bisa menjadi rumit terutama untuk proyek yang lebih sederhana atau pendek. Selain waktu, faktor biaya juga perlu diperhitungkan. Model ini memerlukan uji coba lapangan dan penyempurnaan berulang, sehingga memerlukan sumber daya finansial yang cukup besar.

b. Model Pengembangan 4D

Tahap pengembangan yang dijelaskan oleh Thiagarajan (1974) terdiri dari empat tahap yang mencakup beberapa aspek penting. Tahap pertama adalah tahap "*Define*" atau analisis kebutuhan, di mana fokusnya adalah mengidentifikasi kebutuhan dan tujuan pembelajaran. Tahap kedua adalah "*Design*" di mana dilakukan perancangan kerangka konseptual model dan perangkat pembelajaran. Tahap ketiga adalah "*Develop*" yang melibatkan pengembangan materi pembelajaran serta uji validasi atau penilaian kelayakan media yang digunakan. Terakhir, tahap keempat adalah "*Disseminate*" yang melibatkan implementasi materi pembelajaran pada sasaran sebenarnya, yaitu subjek penelitian. Dengan

pendekatan ini, proses pengembangan produk atau materi pembelajaran dapat berlangsung secara terstruktur dan terfokus.¹⁰

Model 4D memiliki kelebihan dan kelemahan yang perlu dipertimbangkan. Salah satu kelebihannya adalah waktu yang lebih singkat untuk pengembangan, karena tahap-tahapnya tidak terlalu kompleks. Model ini juga fokus pada tahap penyebaran, memungkinkan produk atau inovasi dapat digunakan oleh target pengguna dengan lebih cepat. Namun, model ini juga memiliki kelemahan. Salah satunya adalah absennya tahap evaluasi kualitas produk. Evaluasi kualitas sangat penting untuk mengukur efektivitas dan dampak produk setelah digunakan. Tanpa tahap evaluasi, sulit untuk menilai sejauh mana produk telah mencapai tujuan dan memenuhi kebutuhan pengguna. Kemungkinan produk dengan kualitas rendah juga bisa muncul karena tidak adanya tahap evaluasi yang mendalam.

c. Model Pengembangan ADDIE

Model ADDIE adalah suatu pendekatan pengembangan instruksional yang terdiri dari lima tahap siklus iteratif. Tahap-tahap tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Analisis (*Analysis*): Tahap analisis merupakan langkah awal dalam pengembangan. Pada tahap ini, peneliti atau pengembang mengidentifikasi kebutuhan, masalah, dan tujuan pembelajaran. Ini melibatkan pengumpulan data mengenai karakteristik audiens, lingkungan pembelajaran, serta konteks penggunaan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengumpulkan

¹⁰ Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, *Mengenal Metode Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model 4D*, (Medan: Universitas Medan Area, 2022).

informasi yang diperlukan untuk merumuskan pendekatan pembelajaran yang tepat.

- 2) Desain (*Design*): Pada tahap desain, berdasarkan informasi yang dikumpulkan pada tahap analisis, rencana pembelajaran dirancang. Ini melibatkan merinci tujuan pembelajaran yang spesifik, merancang struktur materi, menentukan metode pengajaran, serta memilih media yang sesuai. Tahap ini juga mencakup perencanaan evaluasi pembelajaran yang akan dilakukan pada tahap evaluasi.
- 3) Pengembangan (*Development*): Pada tahap ini, materi pembelajaran sebenarnya dibuat berdasarkan rencana yang telah dirancang. Ini melibatkan pembuatan konten, pengembangan materi, serta produksi media yang diperlukan. Tahap pengembangan berfokus pada konstruksi komponen pembelajaran sesuai dengan desain yang telah disusun.
- 4) Implementasi (*Implementation*): Implementasi melibatkan penerapan materi pembelajaran yang telah dikembangkan dalam lingkungan nyata. Ini bisa berupa pemberian pelatihan kepada audiens target atau peluncuran produk pembelajaran. Tahap ini memastikan bahwa materi pembelajaran berfungsi seperti yang diharapkan dalam situasi penggunaan yang sebenarnya.
- 5) Evaluasi (*Evaluation*): Evaluasi merupakan tahap yang krusial dan terjadi di seluruh langkah ADDIE. Tahap ini dilakukan untuk mengukur efektivitas materi pembelajaran atau produk yang dikembangkan. Evaluasi mencakup pengumpulan data dan umpan balik dari audiens, serta pengukuran

pencapaian tujuan pembelajaran. Hasil evaluasi digunakan untuk mengidentifikasi kekurangan, perbaikan, atau penyempurnaan yang diperlukan dalam pengembangan produk.

Kelebihan utama model ADDIE adalah penekanannya pada evaluasi di setiap tahap. Hal ini memungkinkan pengembang untuk terus memantau dan meningkatkan produk sepanjang proses pengembangan, sehingga menghasilkan produk yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan akhir. Dengan pendekatan ini, potensi kesalahan atau kekurangan dapat diidentifikasi dan diperbaiki lebih awal dalam siklus pengembangan.¹¹

B. Bahan Ajar

1. Pengertian Bahan Ajar

Bahan ajar adalah materi atau sumber belajar yang digunakan untuk menyampaikan informasi dan pengetahuan kepada siswa atau peserta didik. Bahan ajar dapat berupa buku teks, presentasi, modul, media pembelajaran interaktif, video pembelajaran, dan berbagai materi pendukung lainnya.¹² Tujuan dari bahan ajar adalah untuk membantu siswa memahami materi pelajaran dengan lebih baik, memfasilitasi proses belajar-mengajar, dan mencapai tujuan pembelajaran yang

¹¹ Tegeh, I Made. Model Penelitian Pengembangan, (Singaraja: Yoyakarta Graha Ilmu, 2014), h.41.

¹² Prastowo Adi, "Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif", (Yogyakarta: DIVA Press, 2015), h. 17.

telah ditetapkan. Bahan ajar yang baik harus disusun dengan cermat, relevan dengan kurikulum, dan sesuai dengan tingkat perkembangan serta kebutuhan belajar.¹³

2. Jenis Bahan Ajar

Pengelompokan bahan ajar sangat beragam jenisnya, namun secara umum jenis bahan ajar ada empat. Adapun jenis-jenis bahan ajar tersebut adalah:

- a. Bahan ajar cetak: Termasuk dalam kategori ini adalah *handout*, buku teks, modul, lembar kerja siswa, brosur, atlas, *leaflet*, *wallchart*, foto/gambar, serta model/maket.
- b. Bahan ajar dengar (*audio*): Jenis bahan ajar ini melibatkan suara atau *audio*, seperti kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disk audio*.
- c. Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*): Merupakan kombinasi antara suara dan gambar, seperti video *compact disk* dan film.
- d. Bahan ajar interaktif: Jenis bahan ajar ini melibatkan interaksi langsung dengan pengguna, misalnya *Computer Assisted Instruction* (CAI), *compact disk* (CD) multimedia pembelajaran interaktif, dan bahan ajar berbasis web (*web-based learning materials*).¹⁴

Penggunaan beragam jenis bahan ajar ini memungkinkan pendidik untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih beragam dan menarik dan, sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik individu peserta didik.

¹³ Ade Koesnandar, "Pengembangan Model Pendayagunaan Teknologi Informasi Dan Komunikasi (Tik) Untuk Pendidikan Di Daerah Terpencil, Tertinggal, Dan Terdepan", *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 2013, Vo. 1, No. 2.

¹⁴ Nana, "Pengembangan Bahan Ajar", (Jawa Tengah: Penerbit Lakeisha, 2019), h. 1-2.

3. Kegunaan Bahan Ajar

Penyusunan bahan ajar memiliki tujuan yang penting agar bahan tersebut menjadi lebih bermakna dalam proses pembelajaran. Beberapa tujuan penyusunan bahan ajar antara lain:

- a) Menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum: Bahan ajar harus sesuai dengan kurikulum yang berlaku agar dapat mendukung pencapaian tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.
- b) Memberikan alternatif bahan ajar: Bahan ajar dapat menjadi alternatif bagi siswa dalam memperoleh informasi dan pengetahuan di samping buku teks yang mungkin sulit diperoleh atau kurang sesuai dengan kebutuhan.
- c) Memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran: Bahan ajar yang baik akan membantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran dengan lebih terstruktur dan efektif. Hal ini akan memudahkan pendidik dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas.

Dalam pemilihan bahan ajar, ada beberapa prinsip yang perlu diperhatikan:

- a) Relevansi: Bahan ajar harus relevan dengan tujuan pembelajaran dan sesuai dengan kebutuhan dan minat.
- b) Keterbacaan: Bahan ajar harus ditulis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai dengan tingkat pemahaman.
- c) Kekayaan informasi: Bahan ajar harus menyediakan informasi yang lengkap dan akurat sesuai dengan konteks pembelajaran.
- d) Kreativitas: Bahan ajar dapat disajikan dengan cara yang menarik dan kreatif agar peserta didik lebih tertarik dalam belajar.

- e) Validitas dan keandalan: Bahan ajar harus berdasarkan pada sumber yang valid dan dapat dipercaya.

Dengan memperhatikan prinsip-prinsip tersebut, penyusunan bahan ajar diharapkan dapat mendukung proses pembelajaran yang efektif dan bermakna.¹⁵

4. Karakteristik Bahan Ajar

Beberapa karakteristik dasar pembelajaran tematik dalam bahan ajar:

a) Aktif

Bahan ajar harus mendorong peserta didik untuk aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran, sehingga peserta didik terlibat secara intelektual, fisik, mental, dan emosional. Keaktifan dalam belajar akan membantu peserta didik mencapai hasil belajar yang optimal.

b) Menyenangkan dan Menarik

Bahan ajar yang menyenangkan dan menarik akan merangsang minat dalam belajar. Bahan ajar yang menarik dapat membuat peserta didik merasa nyaman dan termotivasi untuk terus belajar.

c) Autentik

Bahan ajar tematik harus mencakup pengalaman langsung dan kontekstual, yang relevan dengan kehidupan dan lingkungan sekitar. Pengalaman autentik ini dapat membantu peserta didik memahami dan mengaitkan materi pembelajaran dengan situasi kehidupan nyata.¹⁶

¹⁵ Ina Magdalena, ddk, "Analisis Bahan Ajar", *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2 (2), 2020, h. 1.

¹⁶ Abdul Majid, *Perencanaan Pembelajaran*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2007), h. 22.

Penting untuk memperhatikan karakteristik-karakteristik tersebut dalam menyusun bahan ajar tematik, agar pembelajaran menjadi lebih efektif dan bermakna bagi siswa. Dengan mengintegrasikan pengalaman langsung, keaktifan, kesenangan, dan kemanfaatan dalam bahan ajar, peserta didik akan lebih termotivasi dan bersemangat dalam belajar.

C. Buku Kimia Pangan Halal

Buku merupakan kumpulan lembaran kertas yang dijilid dan ditambahkan kulit, berisi serangkaian informasi yang bisa mencakup berbagai ilmu pengetahuan. Buku dikatakan sebagai bahan ajar jika disusun dengan mempertimbangkan kurikulum dan analisis pembelajaran yang sesuai. Sebuah buku yang baik harus memiliki bahasa yang jelas dan mudah dipahami oleh pembaca, sehingga dapat membantu proses pemahaman dan pembelajaran.

Selain itu, tampilan buku yang menarik, dengan desain yang memukau dan disertai dengan gambar serta keterangan yang relevan, juga dapat meningkatkan minat dan motivasi pembaca. Dengan tampilan visual yang menarik, buku dapat membuat pembelajaran lebih menyenangkan dan memudahkan pemahaman materi.¹⁷

Buku sebagai bahan ajar yang baik akan membantu pembaca dalam memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman yang lebih baik sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan. Dalam konteks pembelajaran, buku

¹⁷ Nurul Huda Panggabean dan Amir Dinas, “Desain Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sains, (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020), h. 16.

dapat menjadi alat yang sangat berharga dalam mendukung proses pendidikan dan mencapai hasil belajar yang optima.¹⁸

1. Pengertian Kimia Pangan Halal

Kimia adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari struktur, komposisi, sifat, reaksi, dan transformasi materi.¹⁹ Pangan adalah segala jenis makanan yang dapat dikonsumsi oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dan energi.²⁰ Halal adalah istilah dalam agama Islam yang merujuk pada segala sesuatu yang diizinkan atau diperbolehkan untuk dikonsumsi, digunakan, atau dilakukan menurut hukum Islam. Sebaliknya, makanan, barang, atau aktivitas yang tidak sesuai dengan ketentuan Islam dianggap haram.²¹

Kimia pangan halal adalah cabang ilmu kimia yang khusus mempelajari aspek-aspek kehalalan pangan dalam konteks agama Islam. Ilmu ini bertujuan untuk memastikan bahwa bahan-bahan, proses produksi, dan produk pangan mematuhi ketentuan halal dalam agama Islam, sehingga aman dan sesuai untuk dikonsumsi oleh umat Muslim. Ini melibatkan analisis dan pemahaman mendalam tentang komponen pangan, pemrosesan, dan aditif yang digunakan untuk memastikan kesesuaian dengan ajaran agama Islam.²²

¹⁸ B.P Sitepu, *Penulis Buku Teks Pelajaran...*, h. 4.

¹⁹ Raymond Chang, “Kimia Dasar Edisi ke 3 Jilid 1” (Jakarta: Penerbit Erlangga, 2004), h. 3-4.

²⁰ Undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012. Pangan. 17 November 2012. Lembaran Negara Republik Indonesia tahun 2012 nomor 227. Jakarta; 2012.

²¹ Abdul Aziz Dahlan, *Ensiklopedia Hukum Islam...*, h. 506.

²² Jhauharotul, dkk, “Kimia Fisik Pangan”, (Malang: UB Press, 2017), h. 1.

Buku kimia pangan halal merupakan buku yang membahas tentang kimia pangan dengan fokus pada kehalalan atau kesesuaian dengan prinsip-prinsip agama Islam. Isinya mungkin mencakup penjelasan tentang bahan-bahan yang diizinkan atau dilarang dalam produksi makanan menurut hukum halal, serta proses pengolahan yang harus diikuti agar makanan tersebut memenuhi standar kehalalan.

2. Komponen Kimia Pangan Halal

Komponen kimia pangan halal mencakup bahan-bahan alami atau bahan tambahan yang diperbolehkan dalam agama Islam. Beberapa komponen kimia pangan halal yang umum termasuk:

- a) Asam amino: Komponen dasar protein yang ditemukan dalam makanan, seperti asam amino esensial dan non-esensial.
- b) Asam lemak: Zat-zat lemak yang ditemukan dalam makanan, seperti asam lemak jenuh, tak jenuh, dan trans.
- c) Vitamin: Senyawa organik yang penting untuk kesehatan tubuh, seperti vitamin A, B, C, D, dan E.
- d) Mineral: Mineral seperti kalsium, besi, seng, dan magnesium yang diperlukan untuk fungsi tubuh yang sehat.
- e) Gula: Karbohidrat sederhana yang memberikan energi, seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa.
- f) Garam: Natrium klorida yang digunakan sebagai penyedap dan pengawet dalam makanan.

g) Bahan tambahan pangan halal: Termasuk pewarna, pengawet, penguat rasa, dan bahan lain yang telah diakui sebagai halal oleh otoritas yang berwenang.

Semua komponen ini harus berasal dari sumber yang halal dan harus diproses dengan cara yang sesuai dengan aturan kehalalan dalam agama Islam.

Secara garis besar komponen kimia pangan adalah sebagai berikut:

a. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan bagian dari senyawa organik yang diperoleh dari hasil fotosintesis tumbuh-tumbuhan. Karbohidrat disusun oleh tiga atom, yaitu karbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O) yang biasanya ditulis dengan rumus umum $C(H_2O)$.

Karbohidrat dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori berdasarkan jumlah monomer yang membentuknya, yakni:

1. Karbohidrat sederhana, terdiri dari monosakarida dan disakarida.
2. Karbohidrat kompleks, terdiri dari oligosakarida dan polisakarida.

Karbohidrat yang dapat dicerna adalah yang dimanfaatkan sebagai sumber energi oleh manusia dan dapat dipecah oleh enzim dalam sistem pencernaan. Ini termasuk monosakarida seperti glukosa, galaktosa, dan fruktosa, disakarida seperti maltosa, laktosa, dan sukrosa, serta polisakarida seperti maltodekstrin, amilosa, dan amilopektin.

Sementara itu, karbohidrat yang tidak dapat dicerna atau sering disebut serat pangan tidak berfungsi sebagai sumber energi bagi manusia karena tidak dapat dihidrolisis oleh enzim dalam sistem pencernaan. Beberapa contoh karbohidrat yang tidak dapat dicerna adalah oligosakarida seperti rafinosa, stakiosa, dan

verbaskosa, serta polisakarida seperti selulosa, hemiselulosa, lignin, pektin, dan pati resisten.²³

Pada pangan, karbohidrat dapat ditemukan dalam beberapa bentuk, di antaranya:

1. Glukosa: Bentuk paling sederhana dari karbohidrat, merupakan gula darah yang dapat langsung digunakan oleh tubuh sebagai sumber energi.
2. Fruktosa: Gula alami yang terdapat dalam buah-buahan dan juga digunakan sebagai pemanis tambahan dalam beberapa makanan dan minuman.
3. Sukrosa: Dikenal sebagai gula tebu atau gula pasir, merupakan gabungan glukosa dan fruktosa. Biasa digunakan sebagai pemanis dalam makanan dan minuman.
4. Laktosa: Gula alami yang terdapat dalam susu. Diproses oleh tubuh dengan bantuan enzim laktase.
5. Pati: Bentuk kompleks dari karbohidrat yang ditemukan dalam biji-bijian, umbi-umbian, dan akar-akaran. Pati dipecah menjadi glukosa oleh tubuh untuk digunakan sebagai sumber energi.
6. Serat: Jenis karbohidrat yang tidak dapat dicerna oleh tubuh manusia. Serat penting untuk kesehatan pencernaan dan membantu menjaga kesehatan usus.

Karbohidrat memainkan peran penting dalam memenuhi kebutuhan energi tubuh dan membantu fungsi organ dan sistem tubuh lainnya. Kebutuhan karbohidrat setiap individu bervariasi tergantung pada usia, tingkat aktivitas, dan

²³ Mokhammad Nur dan Wenny, "Kimia Pangan", (Malang: UB Press, 2019), h. 25.

kondisi kesehatan masing-masing. Pemilihan sumber karbohidrat yang sehat, seperti biji-bijian utuh, sayuran, dan buah-buahan, adalah bagian penting dari pola makan seimbang untuk menjaga kesehatan dan keseimbangan gizi

b. Lemak

Lemak merupakan salah satu kelompok lipid sederhana yang terdiri dari asam lemak dan gliserol. Lemak tersusun dari atom utama karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Asam lemak yang menyusun lemak dapat dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu asam lemak esensial (*essential fatty acid*) dan asam lemak non-esensial (*non-essential fatty acid*).

Asam lemak esensial adalah jenis asam lemak yang sangat penting bagi tubuh manusia, namun tubuh tidak dapat mensintesisnya sendiri. Oleh karena itu, asam lemak esensial harus diperoleh melalui konsumsi makanan. Contoh asam lemak esensial yang penting bagi tubuh manusia adalah asam oleat, asam linoleat, dan asam linolenat. Asam lemak ini memiliki peran penting dalam fungsi seluler, pembentukan membran sel, serta regulasi berbagai proses biologis dalam tubuh.

Sumber lemak dalam kimia pangan dapat berasal dari berbagai sumber, baik dari tumbuhan maupun hewan. Berikut adalah beberapa sumber utama lemak dalam kimia pangan:

1. Lemak Hewan: Lemak yang berasal dari hewan, seperti lemak sapi, lemak babi, lemak unggas (seperti lemak ayam atau bebek), dan lemak susu (mentega).

2. Minyak Nabati: Minyak yang berasal dari tumbuhan, seperti minyak kelapa, minyak kelapa sawit, minyak zaitun, minyak jagung, minyak kedelai, minyak biji bunga matahari, dan minyak kacang tanah.
3. Alpukat: Buah alpukat mengandung lemak tak jenuh tunggal yang sehat.
4. Kacang-Kacangan: Kacang-kacangan seperti kacang almond, kacang kenari, dan kacang tanah mengandung lemak sehat.
5. Ikan: Ikan berlemak seperti salmon, sarden, dan makarel mengandung lemak tak jenuh ganda, terutama omega-3.
6. Biji-bijian: Biji-bijian seperti biji rami, biji chia, dan biji rami juga mengandung lemak sehat, terutama omega-3.

c. Protein

Protein merupakan makromolekul yang mengandung atom karbon, oksigen, hidrogen, dan nitrogen. Protein disusun oleh beragam monomer asam amino yang berikatan satu sama lain melalui ikatan peptida. Sumber protein dapat berasal dari tanaman (seperti kedelai, gandum, jagung, dan sebagainya) dan hewan (susu, telur, daging, ikan dan sebagainya). Protein dapat dibedakan berdasarkan konformasi struktur kimianya (struktur primer, sekunder, tersier dan kuartener), sifat kelarutannya (albumin, globulin, prolamin, dan glutelin), atau fungsinya dalam sistem tubuh (protein serat dan protein globular). Selaian sebagai sumber gizi manusia, protein memiliki sifat fungsional dalam proses pengolahan pangan sebagai pengemulsi, pembentuk busa, pengental, dan pembentuk gel.

Terdapat 20 jenis asam amino yang ditemukan di alam dan dapat membentuk struktur protein. Dari 20 asam amino tersebut, ada sembilan asam

amino yang dianggap esensial bagi tubuh manusia, yaitu asam amino yang tidak dapat disintesis oleh tubuh dan harus diperoleh dari makanan.

Kesembilan asam amino esensial tersebut adalah isoleusin, leusin, metionin, fenilalanin, treonin, valin, lisin, histidin, dan arginin. Penting bagi tubuh untuk mendapatkan cukup jumlah asam amino esensial untuk mendukung pertumbuhan, perbaikan sel, dan berbagai fungsi biologis lainnya.

Asam amino dibedakan satu sama lain berdasarkan struktur R-nya, yaitu gugus samping yang melekat pada gugus karbon alfa yang sama pada setiap asam amino. Struktur R-nya menentukan sifat kimia dan fungsional dari setiap asam amino.²⁴

d. Air

Air adalah senyawa kimia yang sangat penting dalam menyusun pangan. Air merupakan komponen utama dari banyak makanan dan memiliki peran krusial dalam berbagai proses dan sifat-sifat pangan.

Sebagai komponen intraseluler dan ekstraseluler dalam produk nabati dan hewani, air berfungsi sebagai media pendispersi atau pelarut yang mempengaruhi tekstur dan konsistensi pangan. Misalnya, dalam pembuatan adonan roti, air berperan dalam membentuk gluten dan mengikat semua bahan menjadi adonan yang elastis.

Dalam produk yang mengandung lemak, air berfungsi sebagai fase terdispersi dalam emulsi, seperti dalam pembuatan mentega. Air juga berperan

²⁴ Feri Kusnandar, "Kimia Pangan Komponen Makro", (Jakarta timur: PT Bumi Aksara, 2019), h.10-11.

dalam mempengaruhi tingkat kesegaran, stabilitas, dan keawetan pangan. Keberadaan air dalam pangan juga mempengaruhi terjadinya reaksi kimia, aktivitas enzim, serta pertumbuhan mikroorganisme yang dapat mempengaruhi kualitas dan keselamatan pangan.

Penting untuk mempertahankan keseimbangan yang tepat dalam kandungan air pangan agar produk makanan tetap segar, aman, dan sesuai dengan standar kualitas. Pengawetan dan pengolahan pangan seringkali juga melibatkan pengaturan kadar air untuk memperpanjang umur simpan produk.²⁵

e. Enzim

Enzim pada pangan adalah molekul protein yang berperan sebagai biokatalisator dalam proses kimia yang terjadi selama pemrosesan, pematangan, dan pencernaan makanan. Enzim bertindak sebagai akselerator reaksi kimia, mempercepat proses tanpa ikut terkonsumsi atau berubah dalam reaksi tersebut.

Enzim dapat ditemukan secara alami dalam pangan atau ditambahkan sebagai bahan tambahan pangan untuk tujuan tertentu. Beberapa contoh enzim yang terdapat dalam pangan meliputi:

1. Papain: Enzim yang ditemukan dalam buah pepaya. Digunakan dalam tenderizer daging dan pembuatan minuman beralkohol.
2. Bromelin: Enzim yang ditemukan dalam buah nanas. Digunakan dalam tenderizer daging, pembuatan bir, dan dalam industri pembuatan krim es.

²⁵ Damodaran, S., dan Parkin, K.L., “*Fennema’s Food Chemistry*”, (Florida: CRC Press, 2017).

3. Lipase: Enzim yang berperan dalam pemecahan lemak menjadi asam lemak dan gliserol. Ditemukan dalam susu dan produk susu fermentasi seperti keju.
4. Amylase: Enzim yang berperan dalam pemecahan pati menjadi gula sederhana seperti glukosa. Ditemukan dalam ludah manusia dan digunakan dalam produksi bir dan pembuatan roti.
5. Protease: Enzim yang berperan dalam pemecahan protein menjadi asam amino. Ditemukan dalam berbagai bahan seperti papain dan bromelin.

Penggunaan enzim dalam pangan dapat membantu meningkatkan kualitas produk, mempercepat proses produksi, dan mempengaruhi tekstur, rasa, dan penampilan makanan. Penggunaan enzim dalam pangan juga memerlukan pengawasan ketat untuk memastikan bahwa enzim yang digunakan aman, halal, dan sesuai dengan persyaratan keamanan dan kualitas pangan.

f. Bahan Tambahan Pangan

Bahan tambahan pangan tidak termasuk penyusun bahan pangan secara alami. Bahan tambahan pangan merupakan senyawa kimia yang diizinkan jika ditambahkan ke dalam pangan untuk dapat memperbaiki sifat atau mutu produk olahan pangan, seperti memperpanjang umur simpan produk dengan cara menghambat pertumbuhan mikroba atau mencegah reaksi oksidasi, mencegah penggumpalan, memperbaiki warna, memperbaiki tekstur dan kekentalan, menstabilkan emulsi, meningkatkan intensitas kemanisan dan aroma, mengikat logam, dan sebagainya. Bahan tambahan pangan dapat ditambahkan ke dalam pangan pada saat proses pengolahan, pengemasan, pengolahan, transportasi, atau

penyimpanan. Berdasarkan fungsinya, bahan tambahan pangan dapat dikelompokkan menjadi kelompok pemanis, pewarna, pengemulsi, pengawet, antioksidan, penguat rasa atau *flavor*, pengatur keasaman, penstabil, pengental, pengkelat logam (sekuestran), dan lain-lain.

Komponen kimia pangan halal berkaitan dengan kepatuhan makanan terhadap aturan-aturan syariah Islam. Di bawah ini adalah penjelasan detail tentang beberapa komponen kimia pangan yang relevan dengan status halal:

1. Bahan Utama Makanan: Semua bahan makanan dasar yang digunakan harus berasal dari sumber yang halal, seperti daging halal, unggas, ikan, sayuran, buah-buahan, biji-bijian, dan susu dari hewan yang diizinkan.
2. Bahan Tambahan: Bahan tambahan seperti pengawet, pewarna, perasa, dan penstabil harus diperoleh dari sumber-sumber halal. Penggunaan bahan dari sumber haram (tidak diizinkan) seperti babi atau hewan yang disembelih tanpa menyebut nama Allah (tidak halal) diharamkan.
3. Enzim: Enzim yang digunakan dalam proses pembuatan makanan harus berasal dari sumber yang halal. Contohnya, enzim pankreas hewan yang haram tidak boleh digunakan dalam produksi makanan halal.
4. Lecithin: Lecithin, yang sering digunakan sebagai emulsifier dalam makanan, harus diperoleh dari sumber yang halal, seperti kedelai atau telur.
5. Gelatin: Gelatin umumnya berasal dari kolagen dalam kulit hewan dan tulang rawan. Oleh karena itu, untuk dianggap halal, gelatin harus diperoleh dari sumber halal, seperti hewan yang diizinkan dan disembelih dengan cara yang sesuai syariah.

6. Minuman Beralkohol: Minuman beralkohol dianggap haram dalam Islam. Oleh karena itu, makanan dan minuman yang mengandung alkohol tidak dapat dianggap sebagai makanan halal.
7. Bahan Pangan yang Terkontaminasi: Makanan yang terkontaminasi dengan bahan haram atau najis (najis adalah substansi yang diharamkan oleh Islam) dianggap tidak halal.
8. Proses Produksi: Selain dari bahan yang digunakan, proses produksi makanan juga harus sesuai dengan standar halal. Perangkat dan mesin yang digunakan untuk pembuatan makanan harus bebas dari bahan-bahan yang haram.
9. Label dan Sertifikasi Halal: Untuk memastikan bahwa makanan benar-benar halal, label dan sertifikasi halal dari otoritas yang sah harus ada pada kemasan makanan.

3. Dasar Hukum Tentang Pangan Halal

Dasar hukum tentang pangan halal dapat berbeda-beda tergantung negara dan wilayah hukumnya. Namun, secara umum, beberapa negara memiliki peraturan atau undang-undang terkait pangan halal untuk melindungi hak konsumen Muslim. Di Indonesia, misalnya, dasar hukum tentang pangan halal terdapat dalam Undang-Undang Nomor 33 Tahun 2014 tentang Jaminan Produk Halal. Undang-undang ini mengatur tentang sertifikasi dan labelisasi produk halal serta wajib bagi produsen untuk menjalankan proses produksi sesuai dengan standar kehalalan tertentu. Penting untuk selalu memahami dan mengikuti peraturan yang berlaku di wilayah

masing-masing terkait pangan halal untuk memastikan produk yang dikonsumsi memenuhi standar dan persyaratan kehalalan yang berlaku.

Dalam Islam, dasar hukum pangan halal berasal dari ajaran agama dan petunjuk Al-Qur'an serta Hadis Nabi Muhammad SAW. Beberapa ayat dan hadis yang menjadi dasar hukum pangan halal antara lain:

1. Al-Qur'an, Surah Al-Baqarah (2:168):

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ

*"Hai sekalian manusia, makanlah dari bumi yang halal lagi baik, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan, karena sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu."*²⁶

2. Al-Qur'an, Surah Al-Ma'idah (5:3):

حُرِّمَتْ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةُ وَالِدَمُّ وَالْحُمُّ الْأَخْزَرِيُّ وَمَا أُهْلَ لِبَعْضِ الْأَهْلِ لِبَعْضٍ بِهِ وَالْمُنْحَقَةُ وَالْمَوْقُوذَةُ وَالْمُتَرَدِّيَةُ وَالنَّطِيحَةُ وَمَا أَكَلَ السَّبُعُ إِلَّا مَا ذَكَّيْتُمْ وَمَا ذُبِحَ عَلَى النُّصُبِ وَأَنْ تَسْتَقْسِمُوا بِالْأَزْوَاجِ لَكُمْ فِيهَا نِسَاءٌ كَافِرَاتٌ مِّنْ دِينِكُمْ فَلَا تَحْسَبُوهُنَّ أَمْوَالِكُمْ وَأَخْسَنُوا الْيَوْمَ أَكْمَلْتُ لَكُمْ دِينَكُمْ وَأَتَمَمْتُ عَلَيْكُمْ نِعْمَتِي وَرَضِيْتُ لَكُمُ الْإِسْلَامَ دِينًا فَمَنِ اضْطُرَّ فِي مَخْمَصَةٍ غَيْرِ مُتَجَانِفٍ لِإِيْمَانِهِ فَمَا لَمْ يَكُنْ لَكَ اللَّهُ غَفُورًا رَّحِيمًا ۝۳

"Hari ini Aku telah sempurnakan untuk kamu agamamu, dan telah cukup kepadamu nikmat-Ku, dan telah aku ridhai Islam itu jadi agama bagimu."

3. Hadis Nabi Muhammad SAW, yang diriwayatkan oleh Abu Hurairah, bahwa Rasulullah bersabda:

"Allah adalah baik dan tidak menerima kecuali yang baik (halal). Dan Allah memerintahkan orang-orang mukmin dengan apa yang diperintahkan-Nya kepada

²⁶ Departemen Agama RI, "Al-Quran dan Terjemahannya", (Bandung: PT Syamil Cipta Mulia, 2005).

para Rasul. Allah berfirman, 'Hai Rasul, makanlah yang baik-baik dan kerjakanlah amal shaleh. Sesungguhnya Aku Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.' (HR. Bukhari dan Muslim)

Dasar hukum ini menegaskan bahwa dalam Islam, makanan yang dikonsumsi harus berasal dari yang halal, baik, dan diberkati. Hal ini mencakup larangan mengonsumsi makanan yang diharamkan seperti daging babi, alkohol, atau bahan makanan lain yang dianggap haram menurut ajaran agama Islam. Selain itu, cara penyembelihan hewan yang sesuai dengan syariat Islam juga merupakan bagian dari dasar hukum pangan halal dalam Islam.²⁷

4. Kehalalan Produk Pangan

Kehalalan produk pangan merujuk pada status suatu produk yang sesuai dengan syariat Islam dan memenuhi persyaratan sebagai pangan halal bagi umat Muslim. Produk pangan dianggap halal jika memenuhi beberapa kriteria berikut:

1. Bahan baku: Produk harus dibuat dari bahan-bahan yang halal dan diperbolehkan dalam Islam. Bahan-bahan yang diharamkan seperti daging babi, alkohol, darah, dan bahan haram lainnya tidak boleh digunakan.
2. Proses produksi: Produk harus diproses dengan cara yang halal, termasuk dalam hal penyembelihan hewan (daging halal) dan penggunaan bahan-bahan lainnya.

²⁷ Nashirun, "Makanan Halal dan Haram dalam Perspektif Al-Quran", *Jurnal Kajian Manajemen Halal Al-Quran dan Parawisata Syariah*, 3 (2), 2020.

3. Sertifikasi halal: Di beberapa negara, ada lembaga sertifikasi halal yang bertugas memberikan label halal pada produk. Sertifikasi ini menjamin bahwa produk telah melewati proses pemeriksaan dan dinyatakan sesuai dengan standar kehalalan Islam.
4. Tidak terkontaminasi: Produk halal juga harus terjamin tidak terkontaminasi dengan bahan haram selama produksi, penyimpanan, atau distribusi.

Dalam Islam, makanan dan minuman yang halal sangat penting untuk dipatuhi oleh umat Muslim sebagai bentuk taat pada perintah Allah dan menjaga kesucian tubuh dan jiwa. Pemenuhan kebutuhan pangan halal merupakan bagian integral dari praktik keagamaan bagi umat Islam.²⁸

5. Titik Kritis Pangan Halal Berdasarkan BPJPH

Titik kritis kehalalan artinya menelusuri asal-usul bahan dan proses pembuatannya kemudian dikaitkan dengan kaidah-kaidah hukum Islam yang berkaitan dengan kehalalan pangan. Apabila bersesuaian berarti halal, bila tidak berarti diragukan. Kemudian dilakukan verifikasi terhadap hal yang diragukan tersebut.²⁹

Penentuan titik kritis dalam proses sertifikasi produk halal berfungsi mencegah terjadinya kesalahan dan penyimpangan dalam proses produksi halal.

²⁸ Emmawati Aswita, "Pengetahuan Bahan dan Proses Pengolahan Pangan Halal". Diakses pada Agustus 2020 pada situs: http://yin.thp.unmul.ac.id/thp/wp-content/uploads/2020/08/materi-Dr-Aswita-Emmawati.M.Si_pdf.

²⁹ Sopa, "Sertifikasi Halal Majelis Ulama Indonesia: Studi Atas Fatwa MUI Terhadap Produk Makanan, Obat-Obatan, dan Kosmetik. UIN Syarif Hidayatullah, 2008.

Titik kritis ini mengacu pada pedoman halal yang telah dibuat, yang mencakup bahan-bahan yang digunakan untuk berproduksi, serta tahapan proses yang mungkin berpengaruh terhadap keharaman produk. Untuk menentukan titik-titik kendali kritis, harus dibuat dan diverifikasi bagan alur bahan, yang selanjutnya diikuti dengan analisa terhadap tahapan yang berpeluang untuk terkena kontaminasi bahan yang menyebabkan haram.³⁰

Makanan merupakan kebutuhan pokok manusia yang paling penting. Secara etimologi makan berarti memasukkan sesuatu melalui mulut, sedangkan makanan merupakan segala sesuatu yang boleh dimakan. Dalam bahasa arab makanan berasal dari kata *ath'imah* yang merupakan kata jamak dari *at-tha'am* (makanan), yaitu segala sesuatu yang dimakan atau dikonsumsi dalam kehidupan sehari-hari manusia.³¹

Makanan halal adalah makanan yang baik menurut ajaran agama dan sesuai dengan Al-qur'an dan hadist. Terhindar dari hal-hal yang najis dan diperoleh dengan cara yang *thayyib*. Secara singkat, bahwa makanan *thayyib* adalah makanan yang sehat, dan aman (halal). Dalam Al-Qur'an disebutkan bahwa kebutuhan manusia yang mendasar dari segala peristiwa serta semua jenis makanan seperti daging segar, ikan, padi, susu, sayur-sayuran, buah-buahan, madu, minyak, dan lainnya yang telah dijelaskan dalam Al-qur'an. Seperti pada surah At-Thaha ayat 54:

كُلُوا وَارْزُقُوا أَنْعَمْنَا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَبْصَارِ

³⁰ Herry Purwanto, Problematika Penerapan Hukum Pada Point Kritis Bahan Olahan dan Laboratorium Produk Halal, *Jurnal Studi Al-Quran dan Hukum Syariat*, 4 (2), 2018, h. 194-196.

³¹ Yanggo, Huzaemah Tahido, "Makanan dan Minuman dalam Perspektif Hukum Islam", (Tanggerang: LPPI Jakarta, 2017).

Artinya: *“Makanlah dan gembalalah binatang-binatangmu. Sesungguhnya pada yang demikian itu, terdapat tanda-tanda kekuasaan Allah bagi orang-orang yang berakal.”*

Selain ayat tersebut, disebutkan pula jenis-jenis makanan yang Allah swt ciptakan untuk manusia pada surah 'Abasaa ayat 25-32:

Artinya: *“Sesungguhnya Kami benar-benar mencurahkan air (dari langit), dan Kami belah bumi dengan sebaik-baiknya, lalu Kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu, anggur dan sayur-sayuran, zaitun dan kurma, kebun-kebun (yang) lebat, dan buah-buahan serta rumput-rerumputan, untuk kesenanganmu dan untuk binatang-binatang ternakmu.”*

Berdasarkan Keputusan Menteri Republik Indonesia Nomor 784 Tahun 2021 Tentang jenis produk yang wajib bersertifikasi halal, antara lain:

Tabel 2.1. Jenis produk Pangan Menurut BPJPH

No	Jenis Produk (Makanan)	Titik Kritis
1	Susu dan analognya	Titik kritis kehalalan produk olahan susu dapat diidentifikasi dari bahan baku, bahan tambahan dan bahan penolong proses yang digunakan.
2	Lemak, minyak, dan emulsi minyak	Titik kritis kehalalan produk olahan lemak/minyak dapat diidentifikasi dari bahan baku, bahan tambahan dan bahan penolong proses yang digunakan.
3	Es untuk dimakan (<i>edible ice</i>) termasuk sherbet dan sorbet	Titik kritis kehalalan produk olahan es dapat diidentifikasi dari bahan dan tahapan proses pengolahan es.
4	Buah dan sayur dengan pengolahan dan penambahan bahan tambahan pangan	Titik kritis produk olahan buah dapat diidentifikasi dari bahan tambahan pembuatan
5	Kembang gula/permen dan coklat	Titik kritis kehalalan produk olahan coklat dapat diidentifikasi dari bahan baku, bahan tambahan dan bahan penolong proses yang digunakan.
6	Sereal dan produk sereal yang merupakan turunan dari	Titik kritis kehalalan produk olahan sereal dapat diidentifikasi dari bahan

	biji sereal, akar dan umbi, kacang-kacangan dan empulur dengan pengolahan dan penambahan bahan tambahan pangan	tambahan dan bahan penolong proses yang digunakan
7	Produk bakery	Titik kritis kehalalan produk olahan bakery dapat diidentifikasi dari bahan baku, bahan tambahan dan bahan penolong proses yang digunakan.
8	Daging dan produk olahan daging	Titik kritis kehalalan produk olahan daging dapat diidentifikasi dari bahan baku, dan bahan tambahan
9	Ikan dan produk perikanan termasuk moluska, krustase, dan ekinodermata dengan pengolahan dan penambahan bahan tambahan pangan	Titik kritis kehalalan produk olahan ikan dapat diidentifikasi dari bahan tambahan
10	Telur olahan dan produk telur hasil olahan	Titik kritis kehalalan produk olahan telur dapat diidentifikasi dari bahan tambahan
11	Gula dan pemanis termasuk madu	Titik kritis kehalalan produk olahan gula dapat diidentifikasi dari bahan baku, dan bahan penolong proses yang digunakan
12	Garam, rempah, sup, saus, salad, serta produk protein	Titik kritis kehalalan produk seasoning dapat diidentifikasi dari bahan baku, dan bahan tambahan
13	Pangan olahan untuk keperluan gizi khusus	Titik kritis kehalalan produk seasoning dapat diidentifikasi dari bahan tambahan yang digunakan
14	Makanan ringan siap santap	Titik kritis kehalalan makanan ringan dapat diidentifikasi dari bahan tambahan dan bahan penolong proses yang digunakan.
15	Pangan siap saji	Titik kritis kehalalan pangan siap saji dapat diidentifikasi dari bahan baku, bahan tambahan pada proses pengolahan
16	Penyediaan makanan dan minuman dengan pengolahan	Titik kritis kehalalan makanan dan minuman dengan pengolahan dapat diidentifikasi dari bahan baku, bahan tambahan pada proses pengolahan
17	Bahan tambahan pangan	Titik kritis kehalalan bahan tambahan pangan dapat diidentifikasi dari bahan baku, dan bahan tambahan
18	Kelompok bahan lainnya	Titik kritis kehalalan bahan lainnya dapat diidentifikasi dari bahan baku, dan bahan penolong proses pengolahan
Jenis Produk (Minuman)		Titik Kritis

1	Minuman dengan pengolahan	Titik kritis kehalalan air mineral dapat diidentifikasi dari bahan penolong proses pengolahan
2	Kelompok bahan minuman	Titik kritis kehalalan bahan minuman dapat diidentifikasi dari bahan baku, dan bahan tambahan

Sumber: KMA No 748.³²

6. Metode Analisis Kandungan Pangan Halal

Metode analisis kandungan pangan halal biasanya melibatkan penggunaan teknik laboratorium untuk mengidentifikasi dan mengukur komponen dalam produk pangan. Beberapa metode umum yang digunakan termasuk:

1. Analisis Kandungan Nutrisi: Mengukur kandungan nutrisi seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral dalam makanan.
2. Deteksi Bahan Haram: Menggunakan teknik seperti PCR (*Polymerase Chain Reaction*) atau ELISA (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*), *Real-Time Polymerase Chain Reaction DNA (RT-PCR)*, *duplex droplet digital PCR (dddPCR)*, *Gas Chromatography (GC)*, *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometri (GC-MS)*, *Fourier Transform-Infrared Spectroscopy (FTIR)*, *High Performance Liquid Chromatography (HPLC)*, *Proton Nuclear Magnetic Resonance (1 H NMR) Spectroscopy*, *Pork Detection Kit (PDK)*.³³ Untuk mendeteksi keberadaan bahan haram dalam makanan, seperti babi atau alkohol.
3. Analisis Mikrobiologis: Menilai tingkat kebersihan dan keamanan mikroba dalam makanan.

³² Keputusan Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam Nomor .DJ.II/748 Tahun 2021 Tentang Jenis Produk yang Wajib Bersertifikat Halal.

³³ Andriany Elisa, dkk, Perkembangan Penelitian Metode Deteksi Kandungan Babi untuk Menjamin Kehalalan Produk Pangan Olahan, *Jurnal Of Islamic Studies and Humanities*, 4 (1), h.104-126.

4. Uji Halal dengan Sertifikasi: Melakukan pengujian dan pemeriksaan oleh lembaga sertifikasi halal yang berwenang.
5. Analisis Aroma dan Rasa: Mengidentifikasi komponen yang memberikan aroma dan rasa pada produk pangan.

Penting untuk menggunakan metode analisis yang akurat dan sesuai standar agar produk pangan dapat dijamin kehalalannya. Lembaga dan otoritas halal biasanya mengatur dan menentukan persyaratan metode analisis yang diakui untuk menjamin kepatuhan dengan prinsip halal.

E. Penelitian Yang Relevan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Espira diketahui perkembangan teknologi dapat menciptakan berbagai olahan produk dimana tingkat kehalalannya diragukan. Terdapat banyak bahan baku, bahan tambahan, atau bahan penolong pada berbagai bahan olahan yang digunakan dalam produk yang diharamkan, karena dianggap ekonomis. Namun banyaknya produk yang belum melakukan sertifikasi halal membuat masyarakat harus mengetahui pentingnya kehalalan sebuah produk yang beredar. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan buku suplemen sebagai salah satu sumber edukasi yang membahas titik kritis kehalalan bahan kimia pada produk makanan dan minuman. Proses pengembangan buku suplemen menggunakan model pendekatan alternatif TSRD (*Three Stages Research and Development*). Proses pengambilan data terdiri dari analisis kebutuhan, validasi pengembangan buku, dan angket respon siswa. Hasil akhir dari penelitian ini adalah buku suplemen yang disajikan sesuai dengan CLO mata kuliah

Kimia Pangan yang kemudian divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa buku suplemen yang telah dikembangkan mendapat persentase sebesar 89,8% dengan kategori sangat baik. Peneliti berharap buku ini dapat menambah wawasan serta pengetahuan pembaca mengenai titik kritis kehalalan sebuah produk terutama produk makanan dan minuman.³⁴

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Aditya yang bertujuan menghasilkan buku suplemen sebagai salah satu sumber edukasi yang membahas titik kritis kehalalan bahan kimia pada produk kosmetik dan obat-obatan. Proses pengembangan buku suplemen menggunakan model ADDIE (*Analysisi, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Proses pengambilan data terdiri dari analisis kebutuhan, validasi pengembangan buku, dan angket respon siswa. Hasil akhir dari penelitian ini adalah buku suplemen yang disajikan sesuai dengan indikator pada mata pelajaran siswa yang kemudian divalidasi oleh ahli media, dan ahli materi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa buku suplemen yang telah dikembangkan mendapat persentase 86,3% dengan kategori sangat baik.³⁵

³⁴ Espira Ariyani, "Pengembangan Buku Suplemen Mengenai Titik Kritis Kehalalan Bahan Kimia dalam Makanan dan Minuman", (UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Skripsi, 2022), h. 80.

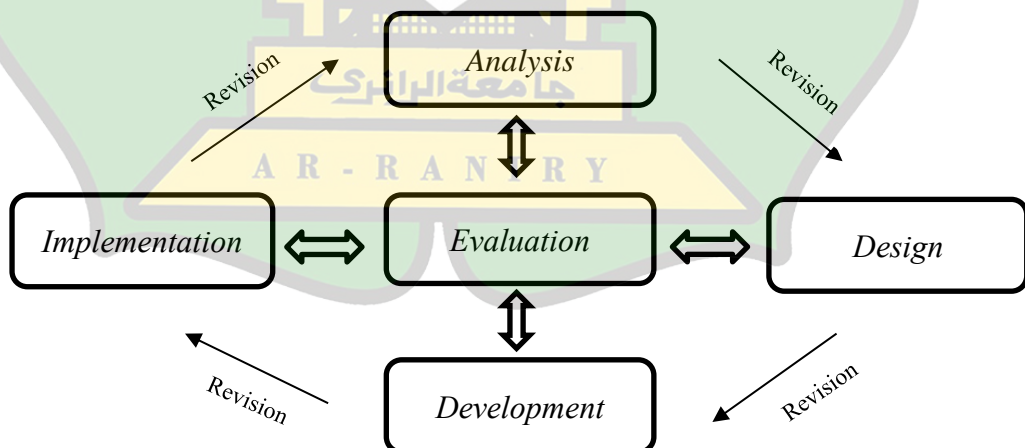
³⁵ Aditya Ratu Hanifa, "Pengembangan Buku Suplemen Titik Kritis Kehalalan Bahan Kimia Produk Kosmetik dan Obat-Obatan", (UIN Syarif Hidayatullah: *Skripsi*, 2021), h. 65.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Metode penelitian pada penelitian ini yaitu metode penelitian dan pengembangan atau dikenal dengan istilah *Research and Development (R&D)* yang merupakan suatu penelitian untuk menciptakan suatu produk baru ataupun mengembangkan produk yang sudah ada sebelumnya.³⁶ Penelitian dan pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengembangkan buku kimia pangan halal.

Model pengembangan perangkat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model ADDIE. Model tersebut terdiri dari lima tahapan pengembangan meliputi: (1) tahap analisis (*Analysis*), tahap perancangan produk (*Design*), tahap pengembangan produk (*Development or Production*), tahap implementasi (*Implementation or Delivery*) dan tahap evaluasi (*Evaluations*). Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)*.



Gambar 3.1 Bagan Model ADDIE

³⁶ Sugiyono. *Metode Penelitian...*, h. 395.

Dari gambar di atas maka dapat diuraikan penjabaran dari tahapan ADDIE sebagai berikut:

1. Analisis (*analysis*)

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi yang didalamnya memuat keadaan bahan saat pembuatan produk, dan dihasilkan produk berupa buku kimia pangan halal. Pada tahap analisis diperlukannya analisis kebutuhan, identifikasi masalah dan merumuskan tujuan, serta analisis studi pustaka. Tahap analisis ini adalah tahapan pengumpulan informasi di lapangan dan dapat dijadikan sebagai alasan untuk menghasilkan suatu produk.

2. Perancangan (*design*)

Pada tahap ini dilakukan perancangan buku kimia pangan halal yang akan dikembangkan. Dalam penelitian, tahap ini dapat dikatakan sebagai tahapan pokok dikarenakan di tahap inilah akan dikembangkan buku kimia pangan halal. Tindakan yang dilakukan pada tahap ini diantaranya:

a. Pengumpulan sumber atau referensi buku

Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan sumber-sumber atau literatur yang digunakan nantinya dalam penyusunan buku kimia pangan halal seperti buku dan jurnal.

b. Pemilihan media

Pada kegiatan ini pemilihan media merupakan alat yang digunakan untuk mendesain tampilan isi dalam buku kimia pangan halal. Buku kimia yang dikembangkan dibuat dengan menggunakan aplikasi Canva, yaitu aplikasi desain grafis online yang dapat diaplikasikan dalam merancang berbagai jenis material

kreatif seperti brosur, presentasi, kartu ucapan, poster, dokumen, dan konten visual lainnya. Pemilihan Canva sebagai aplikasi disesuaikan berdasarkan kesanggupan peneliti untuk merancang buku kimia.

c. Pemilihan format

Pemilihan format bertujuan untuk merancang atau mendesain isi buku kimia. Adapun format buku kimia pangan halal yang dirancang sebagai berikut:

1) *Cover*

Di dalam *cover* memuat beberapa komponen seperti judul buku kimia, nama pengarang, sasaran penggunaan buku, dan gambar pangan yang berkaitan dengan isi buku kimia pangan halal.

2) Daftar isi

Daftar isi berguna untuk menelusuri halaman buku yang akan dipelajari.

3) Peta Konsep

Pada bagian ini berisi tentang point-point gambaran isi buku.

4) Pendahuluan kimia pangan halal

Bagian ini berisikan pengetahuan umum tentang kimia pangan halal.

5) Materi Bahasan

Materi Bahasan berisikan materi-materi yang akan dikaji dalam suatu bab. Materi pembelajaran yang dimuat tentunya disesuaikan dengan pangan halal.

6) Daftar pustaka

Daftar pustaka berisikan literatur atau sumber bacaan yang dipakai dalam perancangan buku kimia.

d. Rancangan awal produk

Buku kimia pangan halal dirancang menggunakan aplikasi Canva dengan desain seperti buku. Penulisan huruf menggunakan jenis huruf *Times New Roman*, dengan ukuran tulisan 10 dimana ukurannya disesuaikan dengan kebutuhan. Adapun rancangan awal ditujukan untuk memahami konsep desain dari buku yang akan dikembangkan.

3. Pengembangan (*development*)

Tahap pengembangan merupakan tahapan selanjutnya setelah perancangan buku kimia pangan halal. Buku kimia pangan halal yang sudah dirancang selanjutnya di validasi oleh pakar ahli yang terdiri dari ahli media, ahli bahasa dan ahli materi sehingga dapat ditemukan kekurangan serta masukan terhadap buku kimia pangan halal yang sudah dirancang sehingga dapat diberikan kepada mahasiswa pendidikan kimia untuk diberikan tanggapan.

4. Implementasi (*implementation*)

Tahap ini adalah menerapkan buku yang telah dirancang dan disusun. Tahap ini diterapkan dengan memperlihatkan produk dan membagikan angket respon mahasiswa. Angket respon ini bertujuan untuk melihat manfaat serta respon dari produk yang telah dikembangkan.

5. Evaluasi (*evaluation*)

Tahap ini adalah proses untuk memberikan nilai terhadap produk yang telah dikembangkan. Evaluasi yang dilakukan dengan dua bentuk, yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif adalah evaluasi yang dilakukan setiap

tahap, dan evaluasi sumatif adalah evaluasi yang dilakukan di akhir kegiatan. Hasil dari evaluasi produk digunakan untuk memberikan umpan balik terhadap produk. Selanjutnya produk direvisi sesuai dengan hasil evaluasi.

Setelah dilakukan revisi terhadap buku kimia pangan halal, maka langkah selanjutnya adalah tahap tahap penyebarluasan buku kimia pangan halal. Pada penelitian ini buku kimia pangan halal yang telah dirancang disebarluaskan kepada mahasiswa pendidikan kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Penyebaran ini bertujuan untuk memperoleh tanggapan atau respon dari mahasiswa pendidikan kimia mengenai buku kimia yang telah dikembangkan.

B. Tempat dan Subjek Penelitian

1. Tempat dan Waktu

Pengumpulan data ini dilaksanakan di Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Waktu pengumpulan data dilakukan pada bulan 25 Juli tahun 2023.

2. Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan kimia di UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Penentuan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu metode penentuan sampel atas pertimbangan tertentu. Adapun yang menjadikan pertimbangan dalam penentuan sampel pada penelitian ini yaitu mahasiswa pendidikan kimia yang sudah mengikuti mata kuliah biokimia, dan kimia organik II, dan kimia analisa.

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dapat dikatakan sebagai suatu metode yang digunakan peneliti dalam memperoleh berbagai data di lapangan. Adapun metode pengumpulan data yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah:

1. Validasi

Validasi merupakan suatu tindakan untuk mengukur kevalidan terhadap suatu produk. Pada penelitian ini digunakan validasi untuk memberikan nilai kepada suatu produk yaitu buku kimia pangan halal yang divalidasikan oleh ahli media, ahli bahasa dan ahli materi untuk membuktikan apakah produk tersebut layak digunakan atau tidak. Validasi ini dilakukan oleh tiga validator yang berasal dari dosen Prodi Pendidikan Kimia FTK dan dosen Prodi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry. Adapun kisi-kisi instrumen validasi yang ditujukan kepada validator sebagai berikut.

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Validasi

No.	Indikator	Sub Indikator	No Butir	Jumlah
MATERI				
1.	Relevansi Materi	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	13	4
		Materi yang terdapat dalam buku memiliki sumber yang relevan	15	
		Materi yang disajikan sesuai dengan tingkat pemahaman mahasiswa	12	
		Materi yang disajikan dalam buku sesuai dengan peta konsep	15	
2.	Kualitas Materi	Materi disajikan secara sistematis	14	2
		Penyajian materi pada buku jelas dan mudah dipahami	10	

MEDIA				
1.	Fungsi dan Manfaat	Tampilan warna buku menarik untuk memotivasi mahasiswa dalam memahami materi dalam buku kimia pangan halal	3	3
		Kesesuaian daftar isi dengan isi buku	6	
2.	Komunikasi Visual	Penggunaan huruf	4, 8, 9	8
		Penggunaan warna	2, 5	
		Komposisi gambar	1, 5	
		Desain buku menarik	10	
BAHASA				
1.	Relevansi Bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	17	1
2.	Komunikasi	Bahasa yang digunakan dalam buku tidak menimbulkan makna yang ambigu	18	2
		Penyusunan kalimat dalam buku jelas dan mudah dipahami	19	
3.	Penggunaan Istilah, simbol, tanda miring	Kesesuaian penggunaan tanda miring, tebal, dan tanda baca pada kata dan kalimat untuk memperjelas isi materi	20	2
		Penggunaan rumus kimia sudah tepat	21	
4.	Kesesuaian dengan tingkat pemahaman mahasiswa	Bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan pemahaman mahasiswa	22	1

(Sumber: Lis Mardianti, 2020).

2. Angket

Angket atau kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan membagikan beberapa pernyataan dalam bentuk tulisan kepada responden untuk diperoleh informasi atau tanggapan dari responden.³⁷

³⁷ Rahmadi. *Pengantar Metodologi Penelitian*, (Banjarmasin: Antasari Press, 2011), h. 80

Angket yang dirancang berupa angket respon mahasiswa yang disebarakan kepada mahasiswa pendidikan kimia UIN Ar-Raniry. Penyebaran angket bertujuan untuk memperoleh tanggapan atau respon dari mahasiswa pendidikan kimia mengenai buku kimia pangan halal yang telah dikembangkan. Adapun kisi-kisi angket yang digunakan untuk melihat respon mahasiswa terhadap pengembangan buku sebagai berikut.

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Angket Respon

No.	Indikator	Sub Indikator	No Butir	Jumlah
1.	Relevansi Materi	Penyajian materi dalam buku ini membuat saya lebih memahami tentang kimia pangan halal	6	3
		Terdapat rujukan atau referensi tentang materi yang disajikan didalam buku	9	
2.	Kualitas Materi	Buku ini menambah pengetahuan saya tentang kimia pangan halal pada makanan dan minuman	7	2
		Kesesuaian judul dengan isi materi	5	
3.	Ketertarikan	Tampilan sampul buku ini menarik sesuai materi	2	3
		Buku kimia pangan halal menyajikan konsep yang jelas membuat saya terarah untuk membaca	13	
		Buku ini praktis untuk mudah dibawa kemana saja	14	
4.	Komunikasi Visual	Penggunaan huruf	8, 12	7
		Penggunaan warna	1, 3	
		Komposisi gambar	10	
5.	Bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	4	1

		Penggunaan rumus kimia yang tepat	11	
		Penggunaan tanda baca yang tepat	12	

(Sumber: Lis Mardianti, 2020).

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian disebut juga sebagai alat atau perangkat yang dibutuhkan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini diantaranya:

1. Lembar Validasi

Lembar validasi merupakan lembaran yang berisi serangkaian pernyataan yang dipakai untuk menghitung atau mengukur kelayakan buku kimia pangan halal yang dikembangkan yang diberikan kepada pakar ahli yang sudah berpengalaman.

2. Lembar Angket

Lembar angket respon ini berisikan pernyataan tertulis yang diarahkan kepada mahasiswa pendidikan kimia untuk memperoleh respon mahasiswa pendidikan kimia terkait buku kimia pangan halal yang telah dikembangkan. Dari setiap butir pernyataan yang disediakan, masing-masing mahasiswa dapat memberi skor 1-5 dengan kriteria penilaian sangat tidak setuju, tidak setuju, kurang setuju, setuju, dan sangat setuju pada lembar angket.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan untuk menguraikan hasil-hasil penelitian. Analisis data bertujuan untuk menemukan solusi serta jawaban dari rumusan

masalah penelitian yang telah ditentukan sebelumnya. Adapun data yang dianalisis yaitu:

1. Hasil Validasi Ahli

Analisis data validasi ahli dapat diperoleh dengan menggunakan skala *likert*. Skala *likert* merupakan skala yang dipakai dalam mengukur persepsi, tanggapan, atau sikap seseorang terkait sebuah fenomena, berlandaskan definisi operasional yang telah ditentukan oleh peneliti.³⁸ Adapun skala *likert* yang digunakan yaitu:

- Skala 1: Sangat tidak setuju/ sangat tidak layak
- Skala 2: Tidak setuju/ tidak layak
- Skala 3: Kurang setuju/ kurang layak
- Skala 4: Setuju/ layak
- Skala 5: Sangat setuju/ sangat layak

Untuk melihat respon dari pakar ahli maka penilaian yang diberikan yaitu dari 1 sampai 5. Untuk mengetahui hasil persentase kevalidan buku kimia pangan halal dapat dilihat dari skor yang diperoleh. Adapun rumus yang dapat digunakan untuk mencari rata-rata persentase kevalidan adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum X}{\sum X_1} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Angka persentase (persentase kevalidan)

$\sum X$ = Total jawaban responden dalam satu item/ skor jawaban validator

$\sum X_1$ = Jumlah jawaban ideal dalam 1 item

³⁸ Sugiyono. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, (Bandung: Alfabeta, 2017) h. 93.

Untuk memperoleh persentase kelayakannya, maka dapat dilihat berdasarkan kualifikasi yang tersedia pada tabel berikut.³⁹

Tabel 3.3 Kriteria Validasi Kelayakan Buku Kimia Pangan Halal

No	Kualifikasi	Kategori Penilaian
1	Sangat layak	5
2	Layak	4
3	Kurang layak	3
4	Tidak layak	2
5	Sangat tidak layak	1

(Sumber: Hariadi S, 2019)

2. Hasil Angket Respon Mahasiswa

Hasil data dari respon mahasiswa terhadap buku kimia pangan halal dapat diperoleh dari hasil pengisian lembar angket. Dengan kriteria skor penilaian: Sangat Tidak setuju (1), Tidak Setuju (2) Kurang setuju (3), Setuju (4), dan Sangat setuju (5).⁴⁰ Data yang diperoleh dari penyebaran angket diperhitungkan dengan teknik persentase dengan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Angka persentase

f = Skor yang diperoleh dari mahasiswa yang menjawab

N = Skor maksimal⁴¹

³⁹ Sutriyono Hariadi, "Best Practice: Implementasi Media Pembelajaran Berbasis TIK Teks Wawancara Bahasa Jawa pada Siswa Kelas VIII", (Probolinggo: Buku Buku, 2019), h. 15

⁴⁰ Suharsimi Arikunto, "Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik", (Jakarta: Rineka Cipta, 2017), h. 285

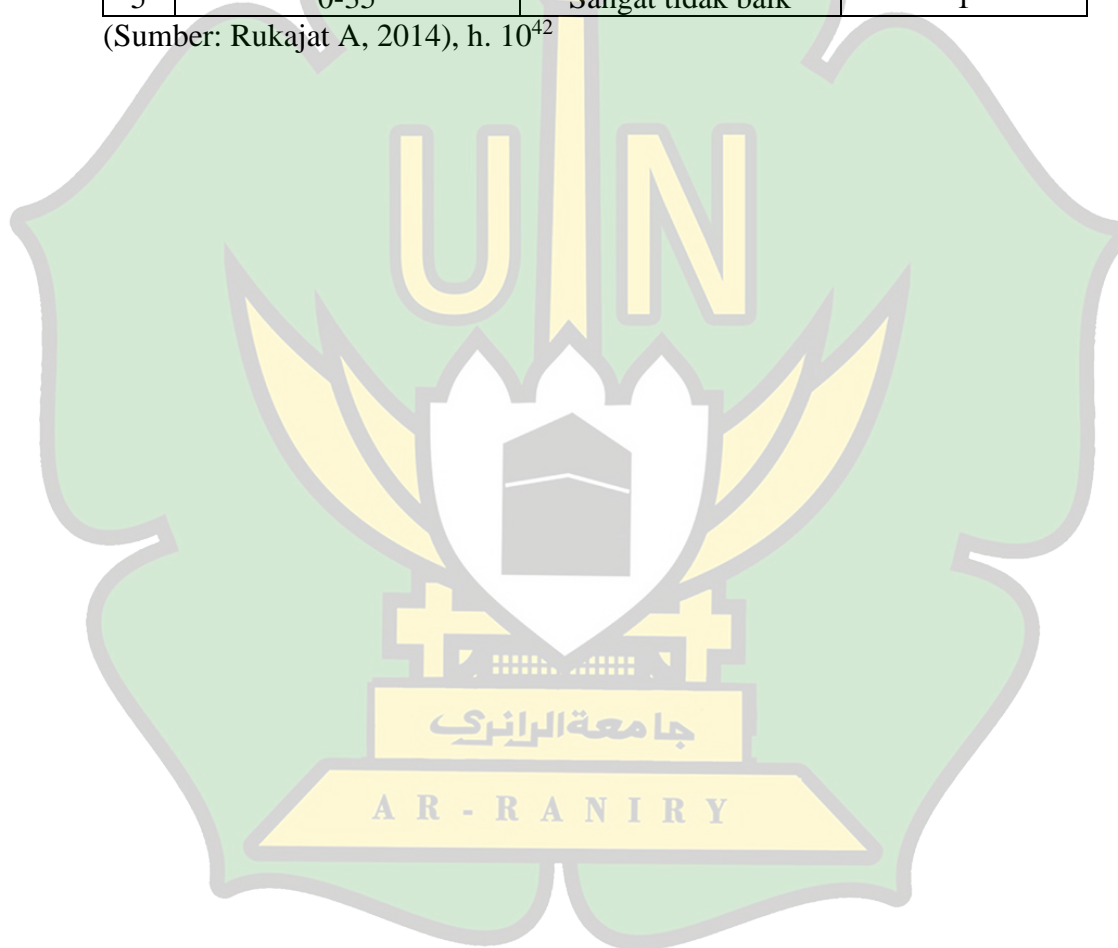
⁴¹ Anas Sudijono, "Pengantar Statistik Pendidikan", (Jakarta: Rajawali Pers, 2015), h. 43

Untuk mendapatkan persentase kelayakannya, maka dapat dilihat berdasarkan kualifikasi yang tersedia pada tabel berikut:

Tabel 3.4 Penilaian Tanggapan mahasiswa pendidikan kimia

No	Skor rata-rata (%)	Kualifikasi	Kategori Penilaian
1	81-100	Sangat baik	5
2	66-80	Baik	4
3	50-65	Kurang baik	3
4	36-49	Tidak baik	2
5	0-35	Sangat tidak baik	1

(Sumber: Rukajat A, 2014), h. 10⁴²



⁴² Ajat Rukajat, Pendekatan Penelitian Kuantitatif Quantitative Research Approach, (Yogyakarta: Deepublish, 2018), h. 10.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Pengembangan Produk

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)* yaitu suatu penelitian yang ditujukan untuk mengembangkan produk yang baru atau produk yang sudah ada sebelumnya. Pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengembangan terhadap suatu buku kimia pangan halal. Penelitian ini dilakukan terhitung sejak tanggal 25 Juli 2023 melalui penyebaran angket respon menggunakan *google form*.

Adapun yang menjadi sampel pada penelitian ini yaitu mahasiswa pendidikan kimia UIN Ar-Raniry angkatan 2020. Penentuan sampel dalam penelitian ini berdasarkan teknik *purposive sampling* yaitu teknik pemilihan sampel atas dengan pertimbangan dan tujuan tertentu oleh peneliti sendiri. Artinya bahwa pengambilan sampel ini dilakukan secara sengaja sesuai dengan keperluan yang peneliti butuhkan.

Sebelum melakukan penelitian tentunya peneliti terlebih dahulu membuat surat penelitian. Surat penelitian diajukan melalui siakad yang ditujukan kepada kepala prodi pendidikan kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Pengembangan buku kimia pangan halal ini telah dilakukan melalui beberapa langkah. Pada bab inilah peneliti akan menguraikan secara detail terkait hasil yang diperoleh selama penelitian dan pengembangan terhadap buku kimia pangan halal. Penelitian dan pengembangan ini mengacu pada model ADDIE. Adapun terdapat tahap analisis (*Analysis*), tahap perancangan produk (*Design*), tahap pengembangan produk (*Development or Production*), tahap implementasi (*Implementation or Delivery*) dan tahap evaluasi (*Evaluations*).

a. Analisis (*Analysis*)

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan untuk memperoleh informasi mengenai produk yang akan dikembangkan. Analisis kebutuhan merupakan langkah pertama sebelum melakukan pengembangan terhadap suatu produk. Analisis kebutuhan yang dilakukan adalah melakukan studi lapangan dan studi pustaka. Studi lapangan yang dilakukan dengan penyebaran angket pertanyaan untuk mengetahui pemahaman mahasiswa mengenai konsep halal dalam konteks pangan. Adapun angket pertanyaan sebanyak 10 pertanyaan yang disebarakan kepada mahasiswa pendidikan kimia angkatan 2020. Hal ini dilakukan agar produk yang akan dikembangkan peneliti sesuai dengan kebutuhan pembelajaran yang ada di lapangan. Analisis studi pustaka dapat memberikan pemahaman mendalam tentang apa itu makanan halal dalam konteks kimia, mencakup penjelasan tentang bahan-bahan yang diperbolehkan, reaksi kimia yang mempengaruhi kehalalan, dan dasar hukum pangan halal.

Berdasarkan tahap analisis kebutuhan yang telah dilakukan, adapun hasil angket yang diperoleh adalah mayoritas mahasiswa memiliki pemahaman dasar

tentang makanan halal dalam konteks kimia pangan, tetapi mahasiswa mengakui bahwa ada potensi untuk memperdalam pengetahuan ini. Banyak mahasiswa merasa perlu memiliki sumber belajar yang lebih khusus tentang kimia pangan halal yang sesuai dengan program visi keilmuan program studi. Mahasiswa menginginkan bahan bacaan yang lebih mendalam terkait kimia pangan halal.

Hasil analisis yang telah didapatkan kemudian dilakukan evaluasi oleh pembimbing I dan Pembimbing II. Adapun hasil evaluasi dari kedua pembimbing yaitu terkait pemilihan materi disesuaikan dengan adanya tren gaya hidup halal (*halal life style*) yang akan dibahas. Selain itu difokuskan pada titik kritis bahan pangan menurut BPJPH. Selain itu, penentuan target pembaca buku.

b. Perancangan (*design*)

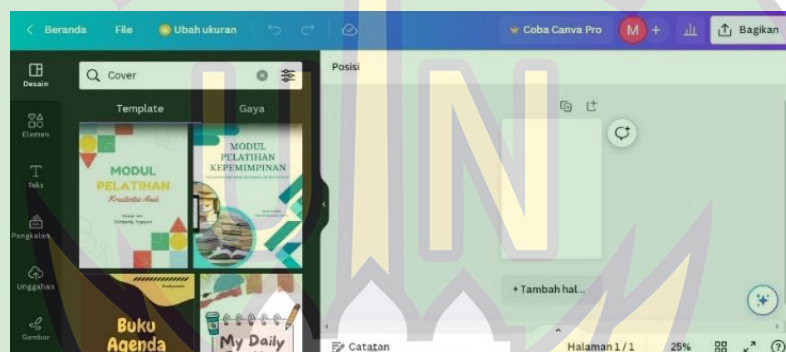
Pada tahap ini dilakukannya perancangan atau desain terhadap produk yang ingin dikembangkan yaitu buku kimia Pangan Halal. Adapun tahapan-tahapan nya terdiri dari beberapa langkah, diantaranya:

1) Pengumpulan sumber atau referensi buku

Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan sumber-sumber atau literatur yang digunakan nantinya dalam penyusunan buku kimia pangan halal. Tahap ini dimulai dengan mencari referensi terkait kimia pangan, pangan halal, dan titik kritis pangan halal.

2) Pemilihan media

Buku kimia pangan halal yang dikembangkan dibuat dengan aplikasi Canva yaitu salah satu aplikasi desain grafis *online* yang dapat digunakan dalam mendesain berbagai jenis desain kreatif. Canva digunakan oleh peneliti dalam mengembangkan buku kimia pangan halal berdasarkan oleh kemampuan peneliti sendiri dalam mendesain buku. Tampilan aplikasi Canva dapat ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 4.1 Tampilan Aplikasi Canva

3) Pemilihan format

Tahapan ini dilakukan dengan melihat apa saja yang dibutuhkan mahasiswa. Sehingga bisa memberikan kemudahan kepada mahasiswa untuk memahami isi pada buku kimia pangan halal. Adapun rancangan format buku kimia sebagai berikut:

Tabel 4.1 Format buku kimia pangan halal

No	Format Buku Kimia Pangan Halal
1	Cover
2	Kata Pengantar
3	Daftar isi
4	Peta konsep
5	Pendahuluan buku kimia pangan halal
6	Materi kimia pangan halal
7	Glosarium
8	Daftar pustaka
9	Lampiran putusan produk pangan menurut BPJPH

4) Rancangan produk

Pada penelitian ini rancangan buku kimia pangan halal didesain dengan aplikasi Canva. Rancangan produk ditujukan untuk memperoleh hasil desain atau rancangan terhadap produk dalam hal ini buku kimia pangan halal. Adapun rancangan produk terdiri dari:

- a) Rancangan desain *cover* buku: *Cover* berisi judul buku kimia, nama pengarang, dan gambar yang menggambarkan isi buku kimia.
- b) Rancangan Daftar Isi: Daftar isi berisi gambaran sub bab yang akan dibahas di dalam buku.
- c) Rancangan materi kimia pangan halal: Materi yang dipilih adalah kimia pangan halal yang membahas mengenai titik kritis pangan berdasarkan ketentuan BPJPH dan metode analisis kandungan pangan.
- d) Rancangan Glosarium: Glosarium berisi kumpulan daftar kata atau istilah penting yang mendefinisikan bidang pengetahuan tertentu.
- e) Rancangan daftar pustaka: Daftar pustaka memuat literatur atau sumber bacaan yang dipakai oleh peneliti dalam perancangan buku kimia pangan halal.

Selanjutnya dilakukan evaluasi oleh pembimbing I dan pembimbing II terhadap tahap desain yang telah dibuat oleh peneliti. Adapun masukan yang diberikan oleh kedua pembimbing antara lain.

- 1) Pada rancangan desain cover ditambahkan logo halal MUI terbaru
- 2) Pada rancangan daftar isi dibuat tidak berwarna, dan ukuran tabel lebih diperkecil.

c. Pengembangan (*development*)

Tahap pengembangan merupakan tahapan selanjutnya setelah perancangan buku kimia pangan halal. Buku kimia pangan halal yang telah dirancang lalu didiskusikan terlebih dahulu kepada dosen pembimbing sehingga diperoleh masukan dan saran terhadap buku tersebut. Apabila keseluruhan dari desain atau rancangan buku telah disetujui oleh dosen pembimbing maka dapat dilakukan validasi.

Pada tahapan ini terdapat beberapa masukan dan saran dari pembimbing skripsi, sehingga peneliti harus melakukan revisi berdasarkan masukan dan saran tersebut, diantaranya:

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
	
<p>Saran Pembimbing I : Pada bagian cover belum menggambarkan isi buku, maka perlu ditambahkan gambar makanan dan minuman.</p>	<p>Revisi : Penulis menambahkan gambar makanan dan minuman</p>

Gambar 4.2 Hasil Evaluasi oleh Pembimbing I

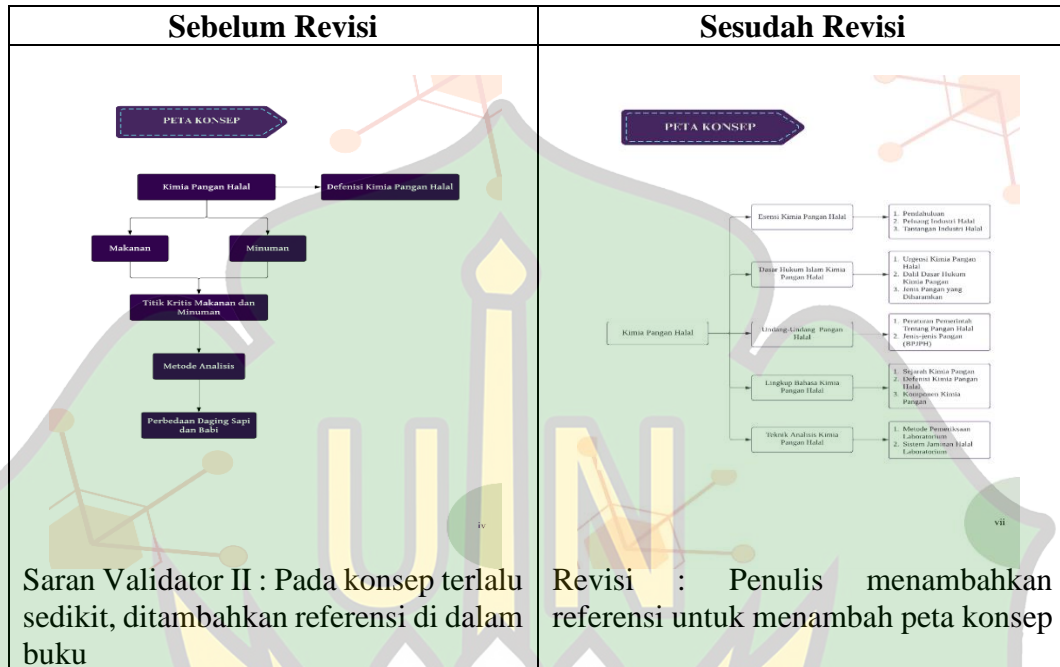
Sebelum Revisi	Setelah Revisi
 <p>Saran Pembimbing II : Terlalu banyak penggunaan gambar animasi. Sebaiknya menggunakan gambar yang sesuai dengan judul buku. Agar tidak terlihat seperti buku untuk siswa.</p>	 <p>Revisi : Penulis menghapuskan gambar animasi, dan merubah desain menjadi lebih sederhana.</p>

Gambar 4.3 Hasil Evaluasi oleh Pembimbing II

Setelah adanya persetujuan dari pembimbing I dan II mengenai produk yang telah dibuat, selanjutnya dilakukan validasi untuk mengetahui kelayakan buku pada tahapan selanjutnya. Validasi produk dilakukan oleh 3 validator yang merupakan dosen dari program studi Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan dosen program studi kimia, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry.

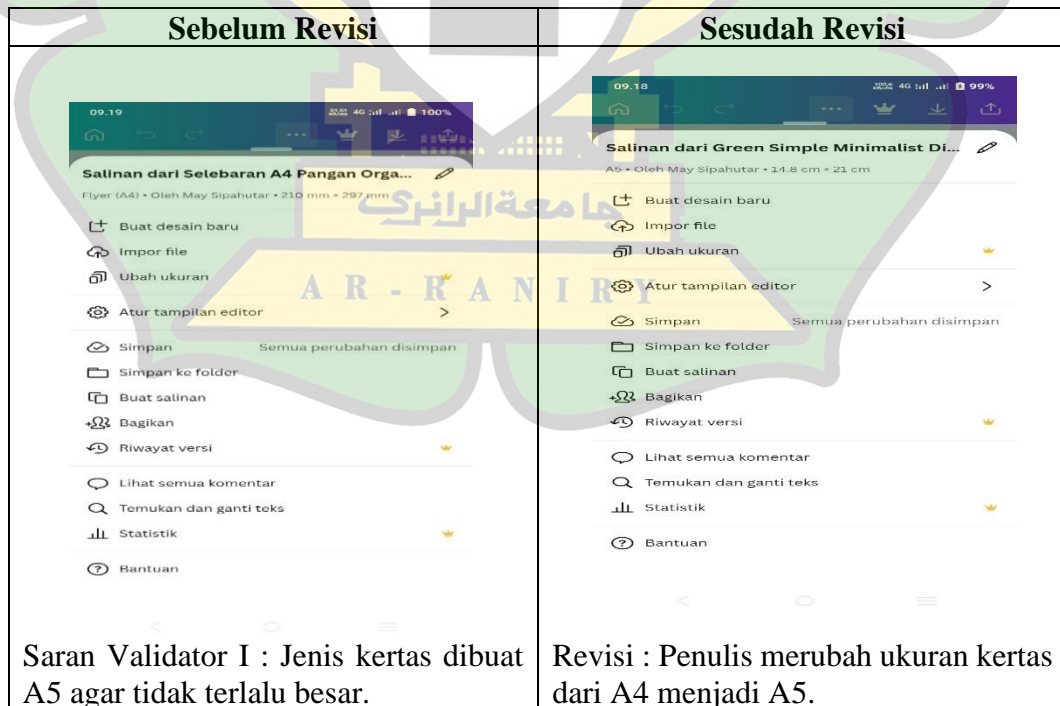
Tahapan ini bertujuan untuk menciptakan suatu produk akhir pengembangan yaitu buku kimia pangan halal. Pada tahap ini juga terdapat beberapa masukan dan saran dari para ahli, sehingga peneliti harus melakukan revisi berdasarkan masukan dan saran tersebut, diantaranya.

- 1) Aspek Validasi Bagian Media
 - a) Penambahan peta konsep



Gambar 4.4 Penambahan peta konsep

- b) Perbaikan ukuran kertas



Gambar 4.5 Perbaikan ukuran kertas

2. Aspek Validasi Bagian Materi

a) Kesalahan penulisan penomoran

Sebelum Revisi		Setelah Revisi	
<p>15. Pemasangan alat</p> <p>16. Penyiapan makanan dan minuman dengan peralatan</p> <p>17. Bahan tambahan pangan</p> <p>18. Kelengkapan bahan lainnya</p> <p>Jenis Produk (Minuman)</p> <p>1. Minuman dengan pengalihan</p> <p>2. Kelengkapan bahan minuman</p> <p>Adapun bahan-bahan pangan yang terdapat pada Tabel 1 merupakan bahan yang perlu diperhatikan pada kriteria kehalalan.</p> <p>a. Susu dan turunan</p> <p>Titik kritis kehalalan pangan merupakan suatu tahapan produksi pangan dimana akan ada potensi atau produk menjadi haram. Selain dari proses produksinya, identifikasi titik kritis kehalalan produk olahan susu yang dapat diidentifikasi dari bahan baku, bahan tambahan dan bahan penolong proses yang digunakan.</p> <p>Selain susu olahan susu terdapat susu kental, kental manis dan susu bubuk. Bahan tambahan lainnya seperti pengemulsi, pengawet, air, dan flavor, vanili, karamel, esensi dan pewarna. Bahan pengawet yang biasa digunakan dalam pembuatan susu olahan adalah NaNO₂, NaNO₃, NaPO₃, Na₂P₂O₇, Na₂HPO₄, kalsium klorida atau kalsium nitrat, (Na₂C₂H₂O₂ oksidasi teroksidasi) (Na₂C₂H₂O₂) atau asidulosa adalah zat. Pembuatan juga olahan dari keju mengandung pengawet seperti <i>shobolol</i> jika menggunakan <i>lactobacillus</i> yang lebih lama. Pembuatan keju dapat menggunakan susu anakan atau pengawet susu, yaitu yaitu susu dari rumin M. <i>probiotic</i>.</p>	<p>Titik kritis kehalalan pangan apa saja dapat diidentifikasi dari bahan baku, bahan tambahan pada proses pengolahan?</p> <p>Titik kritis kehalalan makanan dan minuman dengan pengolahan dapat diidentifikasi dari bahan baku, bahan tambahan pada proses pengolahan.</p> <p>Titik kritis kehalalan bahan tambahan pangan dapat diidentifikasi dari bahan baku, dan bahan penolong.</p> <p>Titik kritis kehalalan bahan lainnya dapat diidentifikasi dari bahan baku, dan bahan penolong proses pengolahan.</p> <p>Titik Kritis</p> <p>Titik kritis kehalalan air mineral dapat diidentifikasi dari bahan penolong proses produksinya.</p> <p>Titik kritis kehalalan bahan minuman dapat diidentifikasi dari bahan baku, dan bahan tambahan.</p>	<p>dalam kategori 03.0, dengan berbagai jenis yaitu water ice, es buah, es mendo, es serut, es lili goyang, es lili, es kue dan lainnya.</p> <p>Titik kritis olahan es campur terdapat pada es, air, dan sirup yang digunakan untuk campuran, taburan pencacah es, penyertan es, penyajian es, peracikan buah, pemotongan buah, pemotongan bahan campuran, penyajian buah dan campuran serta proses pencampuran. Bahan atau taburan yang berhubungan dengan es batu menjadi titik kritis karena berhubungan dengan praktik penanganan es batu dan penggunaan air (tela air yang digunakan untuk meminum mikroba yang teridentifikasi signifikan). Peluang terjadinya kontaminasi mikrobiologis pada es batu akan meningkat jika penanganannya tidak memperhatikan faktor kebersihan dan sanitasi. Selain bahaya mikrobiologi, tidak terlintas kemungkinan adanya bahaya kimia pada minuman es dari penggunaan bahan tambahan pangan (HTP) seperti pemanis dan pewarna yang melebihi standar maupun penyalahgunaan bahan beracun.</p> <p>4. Buah dan sayur dengan pengolahan dan penambahan bahan tambahan pangan</p> <p>Salah satu olahan buah dan sayur adalah dodol salak.</p> <p>Titik kritis olahan dodol salak adalah pada proses sortasi yang memungkinkan terjadinya kontaminasi dengan bahan non-halal. Hal ini dapat diabaikan tetapi sortasi yang berkaitan dengan bahan non-halal dan alat atau tempat bahan yang dipakai digunakan bersamaan dengan bahan non-halal.</p> <p>Pada proses sortasi berpotensi kontaminasi cemaran baik seperti debu, batu kerikil. Selain itu terdapat proses pencacahan, berpotensi terkontaminasi bahan-benda non-halal, tahap pencacahan diidentifikasi dapat menimbulkan bahaya kimia seperti logam berat dan bahaya mikrobiologi berupa bakteri <i>E. coli</i> dan kapang yang dapat berasal dari sumber air yang digunakan. Selain itu terdapat bahan tambahan dodol salak yaitu gula. Gula merupakan bagian dari bahan yang bersumber nabati dan termasuk bahan halal, namun pada memiliki titik kritis yaitu pada proses pengolahannya yaitu tahap pemurnian dengan menggunakan arang aktif yang dapat berasal dari tulang hewan.</p>	
<p>Saran Validator I : Untuk penomoran deskripsi harus sesuai dengan tabel agar tidak membingungkan.</p>	<p>Revisi : Penulis memperbaiki penomoran pada buku.</p>		


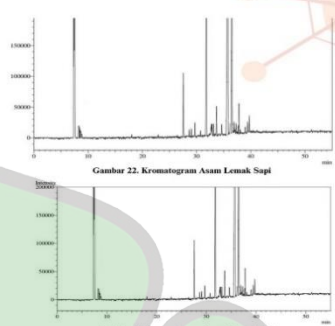
Gambar 4.6 Penulisan sebelum dan sesudah revisi

b) Penambahan materi kimia pangan

Sebelum Revisi		Setelah Revisi	
<p>dari dalam diri seseorang. Sehingga perintah untuk memakan makanan yang halal lagi baik itu diwajibkan dengan sikap takwa kepada Allah SWT, sebagai sebuah perintah, yang sangat tepat dan jelas. Perintah ini juga digambarkan Allah SWT di dalam ayat yang ketiga yaitu surat Al-Baqarah [2]: 168.</p> <p>يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُلُوا مِن ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَابْتَئُوا مِن رِّبْوِهِ إِذَا رَبْوَ لَهُ لِيَتَذَكَّرَ اللَّهُ لَكُمْ إِنَّهُ كَانَ شَاكِرًا</p> <p>Artinya: "Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang dihasilkan oleh bumi, dan jagalah bagaimana membelinya dengan jual-beli yang baik, berpegang kepada apa yang benar, dan janganlah menyumpah karena itu adalah sumpah yang besar."</p> <p>Dalam Islam, hal-hal yang suatu makanan dan minuman harus meliputi tiga hal, yaitu:</p> <p>Halal karena diizinkan, artinya memang tidak dilarang oleh hukum syaria, seperti: nasi, susu, telur, dan ikan-ikan.</p> <ul style="list-style-type: none"> Halal cara mendapatkannya, artinya sesuatu yang halal tetapi cara mendapatkannya tidak sesuai dengan hukum syaria maka menjadi haramnya itu. Sebagaimana: mencuri, korupsi, dan lain-lain. Halal karena proses atau cara pengolahannya, artinya cara atau proses pengolahannya jauh-jauh besar. Hewan, seperti, kambing, ayam, sapi, jika disembelih dengan cara yang baik sesuai dengan hukum Islam maka dagingnya menjadi halal. <p>Konsumsi makanan halal adalah wajib bagi semua Muslim. Kurangnya pengetahuan, kesadaran dan pemahaman tentang konsep Halal di kalangan umat Islam dan produsen produk Halal dapat menyebabkan hilangnya apresiasi terhadap Halal. Bahkan Al-Qur'an diartikan kepada semua manusia dan bukan hanya Muslim untuk mencari Halal dan itu untuk kesenangan mereka sendiri. Orang yang meminum bahan makanan halal harus diwajibkan dengan cara yang paling bijaksana yang memenuhi standar keamanan pangan internasional dan tidak boleh dianggap mengabaikan keyakinan agama mereka pun. Ini dasar dalam produksi makanan Halal adalah kehalalan, bebas dari kontaminasi dan makanan sehat seperti diperlihatkan dalam Al-Qur'an.</p> <p>Terdapat Peraturan ini disusun untuk memfasilitasi dan menjelaskan, kepada pedagang dan masyarakat, baik Muslim maupun non-Muslim, tentang aspek Halal dan Haram yang dapat dalam hukum Islam. Ini mencakup makanan, minuman, barang, peracikan dan peralatan dan peralatan yang digunakan oleh umat Islam.</p>	<p>Secara garis besar komponen kimia pangan adalah sebagai berikut:</p> <p>A. Karbohidrat</p> <p>Karbohidrat merupakan bagian dari senyawa organik yang diperoleh dari hasil fotosintesis tumbuh-tumbuhan. Karbohidrat disusun oleh tiga atom, yaitu karbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O) yang biasanya ditulis dengan rumus umum C (H, O). Berdasarkan ketiga atom penyusun tersebut, karbohidrat dapat disintesis dalam jumlah yang besar serta beragam sehingga dapat dikelompokkan menjadi karbohidrat sederhana yaitu monosakarida dan disakarida, oligosakarida, dan polisakarida kompleks.</p> <p>Karbohidrat dikelompokkan menjadi 2 bagian yaitu karbohidrat yang dapat dicerna (<i>digestible carbohydrate</i>) dan karbohidrat yang tidak dapat dicerna (<i>non-digestible carbohydrate</i>). Karbohidrat yang dapat dicerna adalah kelompok karbohidrat yang dimanfaatkan oleh manusia sebagai sumber energi, karena dapat dipecah oleh enzim dalam sistem pencernaan. Bagian yang termasuk dalam karbohidrat yang dapat dicerna adalah monosakarida (seperti glukosa, galaktosa, fruktosa), disakarida (seperti maltosa, laktosa dan sukrosa), dan polisakarida (seperti maltodekstrin, amilosa dan amilopektin). Sedangkan karbohidrat yang tidak dapat dicerna tidak dapat menjadi sumber energi bagi manusia, karena tidak dapat dihidrolisis oleh enzim dalam sistem pencernaan. Karbohidrat ini sering juga disebut serat pangan. Adapun bagian dari karbohidrat ini seperti oligosakarida (rafinosa, stakiosa dan verbaskosa) dan polisakarida (selulosa, hemiselulosa, lignin, pektin, dan pati resisten) (Mekhlamad Nur, 2019).</p> <p>B. Lemak</p> <p>Lemak merupakan salah satu kelompok lipid sederhana yang disintesis dari asam lemak dan giserol. Lemak tersusun dari atom utama karbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O). Asam lemak penyusun lemak dapat dikelompokkan menjadi asam lemak esensial (<i>essential fatty acid</i>) dan asam lemak non-esensial (<i>non-essential fatty acid</i>). Didalam tubuh manusia diperlukan asam lemak esensial, atau asam lemak yang tidak dapat disintesis oleh tubuh manusia melainkan harus disuplai dari pangan, misalnya asam oleat, asam linoleat, dan asam linolenat.</p> <p>Molekul asam lemak dapat diklasifikasikan oleh giserol. Berdasarkan jumlah asam lemak yang terikat pada giserol, ester giserol dapat dikelompokkan menjadi monoglisericida, diglisericida dan triglisericida. Monoglisericida dan diglisericida</p>		
<p>Saran Validator II : Keterkaitan dengan ilmu kimia kurang tajam</p>	<p>Revisi : Penulis menambahkan materi yang berkaitan dengan kimia pangan</p>		

Gambar 4.7 Penulisan sebelum dan sesudah revisi

c) Penambahan gambar analisis pangan

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<p>2. Gas Chromatography Mass Spectrophotometri (GC-MS) Gas Chromatography Mass Spectrophotometri (GC-MS) dapat digunakan untuk menganalisa kehalalan suatu produk pangan yang mengandung lemak hewani khususnya lemak babi yaitu dengan mengubah asam lemak suatu sampel menjadi <i>derivate</i> esternya yang selanjutnya dianalisa dengan menggunakan GC-MS. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yunita dan Fajriati menunjukkan bahwa dengan GC didapatkan kandungan asam lemak jenuh (asam palmitat dan asam okta-dekanat) pada lemak sapi lebih banyak daripada asam lemak jenuh pada lemak babi. Adapun kandungan asam lemak tak jenuh (asam oleat, linoleat dan asam linolenat) pada lemak babi lebih tinggi daripada lemak sapi. Hasil ini dibuktikan dengan profil spektra FTIR 2D, dimana munculnya serapan pada bilangan gelombang 3000- 3010 cm^{-1} yang merupakan vibrasi uhar dari ikatan rangkap $\text{C}=\text{CH}$ cispada profil spektra lemak babi, dan tidak nampak serapan pada bilangan gelombang tersebut pada profil lemak sapi. Dengan demikian, analisis lemak sapi dan lemak babi menggunakan GC dan FTIR 2D dapat digunakan untuk autentikasi halal.</p>  <p>Gambar 22 Analisis derivat babi dengan GC-MS</p> <p>3. High Performance Liquid Chromatography (HPLC) High Performance Liquid Chromatography (HPLC) adalah teknik modern yang secara luas digunakan untuk pemisahan analitik dan <i>preparative</i> senyawa yang terkandung dalam suatu campuran. Aplikasi untuk analisis kontaminan atau deteksi pemalsuan dalam makanan telah banyak dilakukan karena teknik ini memiliki banyak keunggulan. Salah satu keunggulannya adalah dapat memisahkan komponen sampel yang tidak mudah menguap menjadi dapat dipisahkan dengan mudah oleh HPLC, selain itu teknik ini berlaku untuk</p>	 <p>Gambar 22. Kromatogram Asam Lemak Sapi</p> <p>Gambar 23. Kromatogram Asam Lemak Babi</p> <p>Berdasarkan Gambar 1 dan 2, terlihat adanya puncak kromatogram asam lemak dengan profil yang relatif sama pada lemak sapi dan lemak babi. Profil asam lemak tersebut selanjutnya diinterpretasikan untuk mengetahui komposisi asam lemak yang terdapat dalam lemak sapi dan lemak babi, dengan jenis asam lemak disebutkan dalam Gambar 3. Jenis-jenis asam lemak yang didapatkan dari interpretasi kromatogram didasarkan dari reference asam lemak standar.</p>
Saran Validator II : Ditambahkan gambar/Grafik pendukung di dalam metode analisa	Revisi : Penulis menambahkan gambar di dalam beberapa metode analisa

Gambar 4.8 Penulisan sebelum dan sesudah revisi

d. Pelaksanaan (*implementation*)

Tahap pelaksanaan merupakan tahapan setelah produk divalidasi dan direvisi, sehingga buku kimia pangan halal dapat diterapkan kepada mahasiswa pendidikan kimia. Penerapan kepada mahasiswa dilakukan di prodi pendidikan kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada hari Selasa 25 Mei 2023 melalui *google form* mengingat mahasiswa berlibur tahun ajaran baru. Tahap pelaksanaan dilakukan untuk mengetahui bagaimana respon mahasiswa pendidikan kimia terhadap buku kimia pangan halal.

Subjek yang digunakan pada penelitian ini melibatkan mahasiswa pendidikan kimia UIN Ar-Raniry angkatan 2020 sebanyak 24 mahasiswa. Proses pengumpulan data dilakukan dengan membagikan angket *google form* yang terdapat *link google drive* yang berisi buku kimia pangan halal. Kemudian

responden menilai produk sesuai pernyataan di dalam angket berdasarkan buku kimia pangan halal yang diamati.

Pada tahap pelaksanaan melalui penyebaran angket terdapat responden yang kurang setuju dengan pernyataan “warna yang disediakan dalam buku ini menarik” dan “tampilan sampul buku ini menarik sesuai materi”. Hal ini menjadi bahan evaluasi bagi peneliti untuk melakukan revisi terhadap masukan yang diberikan responden terhadap buku kimia pangan halal. Adapun evaluasi yang dilakukan oleh peneliti yaitu merubah warna pada buku, dan membedakan warna cover dan isi buku.

e. Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi merupakan tahapan yang dilakukan pada setiap tahap dalam model ADDIE. Tahap evaluasi dilakukan pada tahap analisis, tahap desain, tahap pengembangan, dan tahap implementasi. Tahap evaluasi terhadap pengembangan buku kimia pangan halal dilakukan untuk mengukur sejauh mana buku tersebut berhasil menyampaikan informasi tentang kimia pangan yang halal, serta memastikan kualitas dan akurasi informasi yang disajikan dalam buku.

2. Hasil Validasi

a. Hasil Validasi Ahli

Validasi terhadap buku kimia pangan halal terdiri dari 3 validator. Sebelum buku kimia di uji coba kepada mahasiswa, maka buku kimia pangan halal yang telah dikembangkan terlebih dahulu dilakukan validasi. Tujuan dilakukannya

validasi adalah untuk memperoleh kritik dan saran yang membangun sehingga peneliti dapat mengetahui tingkat kelayakan terhadap buku kimia pangan halal yang telah dibuat.

Validasi produk dilakukan oleh 3 validator yang merupakan dosen dari program studi Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry bapak Muhammad Reza, M.Si dan bapak Teuku Badlisyah, M.Pd dan dosen dari program studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi bapak Muslem, M.Sc. Adapun jumlah indikator dinilai sebanyak 10 pernyataan untuk aspek media, 8 pernyataan untuk aspek materi, dan 6 pernyataan untuk aspek bahasa. Jumlah total pernyataan yaitu 24 pernyataan. Skor terendah dalam setiap pernyataan adalah 1 sementara skor tertinggi dalam setiap pernyataan adalah 5, sehingga skor total tertinggi dari 24 pernyataan adalah 120. Adapun data validasi yang diperoleh dari berbagai aspek dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Hasil Validasi Aspek Materi Buku Kimia Pangan Halal

No	Indikator Pernyataan	Nilai Validator		
		I	II	III
MATERI				
1	Penyajian materi pada buku jelas dan mudah dipahami	4	4	4
2	Materi yang disajikan sesuai dengan tingkat pemahaman mahasiswa	4	4	4
3	Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	5	4	5
4	Materi disajikan secara sistematis	5	4	5
5	Materi yang disajikan dalam buku sesuai dengan peta konsep	4	3	5
6	Materi yang terdapat dalam buku memiliki sumber yang relevan	5	4	4
7	Kesesuaian isi buku dengan konsep kimia	4	3	4
8	Materi dapat mengantarkan pembaca untuk meningkatkan pemahaman produk halal	4	4	5

MEDIA				
9	Gambar pada cover menggambarkan isi buku	5	5	5
10	Tampilan warna cover menarik	5	4	4
11	Tampilan warna buku menarik untuk memotivasi mahasiswa dalam memahami materi dalam buku kimia pangan halal	5	4	5
12	Bentuk huruf pada buku jelas dan mudah dibaca	4	5	4
13	Kesesuaian warna antar <i>background</i> , tulisan dan gambar	5	5	4
14	Kesesuaian daftar isi dengan isi buku	5	5	4
15	Kesesuaian peta konsep dengan isi buku	4	3	4
16	Kesesuaian <i>font</i> huruf yang disajikan sudah sesuai dan jelas	5	5	4
17	Tidak terlalu banyak menggunakan jenis huruf	5	5	4
18	Desain yang terdapat pada buku kimia pangan halal menarik mahasiswa untuk membacanya	4	3	4
BAHASA				
19	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	4	4	4
20	Bahasa yang digunakan dalam buku tidak menimbulkan makna yang ambigu	4	4	4
21	Penyusunan kalimat dalam buku jelas dan mudah dipahami	5	4	4
22	Kesesuaian penggunaan tanda miring, tebal dan tanda baca pada kata dan kalimat untuk memperjelas isi materi	4	4	4
23	Penggunaan rumus kimia sudah tepat	5	5	4
24	Bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan pemahaman mahasiswa	4	4	4
Jumlah skor yang diperoleh		108	99	102
Jumlah skor total yang diperoleh		4,5	4,1	4,2
Persentase		90%	82,5%	85%
Tingkat persentase		81-100%		
Kriteria		Sangat layak		

Berdasarkan data diatas, maka diperoleh nilai persentase rata-rata dengan sebagai berikut.

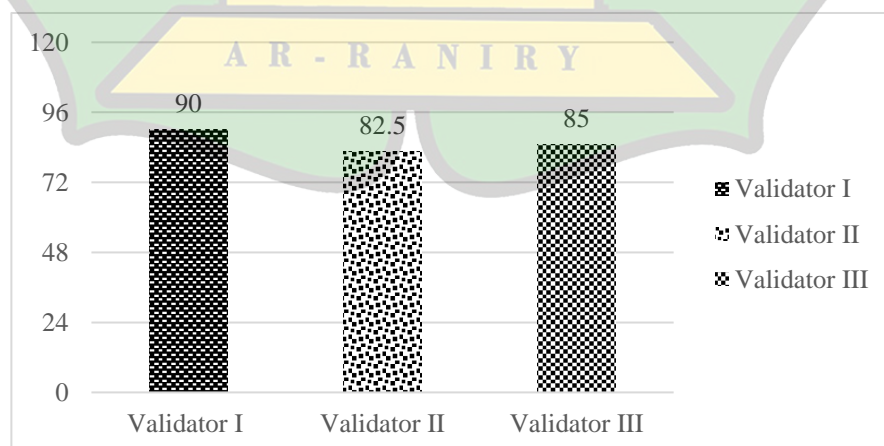
$$\frac{90 + 82,5 + 85}{3} = 85,83\%$$

Maka jika ditinjau secara keseluruhan, nilai persentase dari ketiga aspek yang telah divalidasi dapat disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.3 Persentase Validasi Keseluruhan

No	Validator	Persentase (%)	Kualifikasi
1	Validator I	90%	Sangat layak
2	Validator II	82,5%	Sangat layak
3	Validator III	85%	Sangat layak
Rata-rata skor total		85,83%	Sangat layak

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa nilai persentase dari ketiga aspek yang terdiri dari ahli materi, ahli media dan ahli bahasa menunjukkan rata-rata persentase keseluruhan sebesar 85,83% dengan kualifikasi “sangat layak”. Sehingga pengembangan buku kimia pangan halal layak digunakan oleh mahasiswa pendidikan kimia untuk keberlangsungan pembelajaran kimia pangan. Hasil persentase dari data penelitian yang diperoleh dari hasil validasi produk, selanjutnya diinterpretasikan ke dalam grafik seperti pada gambar berikut.



Gambar 4.9 Grafik Persentase Validator

b. Hasil Uji Coba

Uji coba dilaksanakan dengan tujuan untuk memperoleh informasi mengenai kelayakan buku kimia pangan halal yang telah dikembangkan oleh peneliti berdasarkan dari hasil respon mahasiswa pendidikan kimia di UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Adapun jumlah mahasiswa pendidikan kimia yang menjadi responden dalam penelitian ini berjumlah 24 orang. Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan angket respon kepada mahasiswa pendidikan kimia untuk diberikan komentar dan saran terhadap buku kimia pangan halal yang telah dikembangkan. Adapun data angket respon yang diperoleh dari mahasiswa pendidikan kimia dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.4 Respon Mahasiswa Pendidikan Kimia terhadap Buku Kimia Pangan Halal

No	Indikator Pernyataan	Skor				
		I	II	III	IV	V
1	Desain yang terdapat pada buku kimia pangan halal membuat saya tertarik untuk membacanya	0	0	1	12	10
2	Tampilan sampul buku ini menarik sesuai materi	0	1	1	10	11
3	Warna yang disediakan dalam buku ini menarik	0	1	3	12	9
4	Bahasa yang digunakan dalam buku ini mudah di mengerti	0	1	0	14	8
5	Kesesuaian judul dengan isi materi	0	1	0	9	13
6	Penyajian materi dalam buku ini membuat saya lebih memahami tentang kimia pangan halal	0	1	0	14	8
7	Buku ini menambah pengetahuan saya tentang kimia pangan halal pada olahan makanan dan minuman	0	1	1	12	9

8	Jenis dan ukuran tulisan jelas serta mudah dibaca	0	0	2	13	8
9	Terdapat rujukan atau referensi tentang materi yang disajikan di dalam buku	0	0	2	10	11
10	Penyajian gambar dalam buku ini dapat mempermudah saya untuk memahami materi yang disajikan dalam buku	0	0	10	11	10
11	Penggunaan rumus kimia yang tepat	0	1	0	9	13
12	Penggunaan tanda baca yang tepat	0	1	1	12	9
13	Buku kimia pangan halal menyajikan konsep yang jelas membuat saya terarah untuk membaca	0	1	0	13	9
14	Buku ini praktis untuk mudah dibawa kemana saja	0	1	1	11	10
Jumlah Frekuensi		0	10	14	162	138
Jumlah Skor		0	20	42	648	690
Jumlah Total Skor		58,33				
Persentase		83,33%				
Tingkat Persentase		81-100%				
Kriteria		Sangat Baik				

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh jumlah skor respon mahasiswa dengan total skor 1400. Selanjutnya skor tersebut dibagi dengan skor maksimum, rumus mencari skor maksimum adalah

$$\text{Skor maksimum} = \text{jumlah responden} \times \text{jumlah skala likert} \times \text{jumlah pernyataan}$$

Hasil respon mahasiswa memberikan nilai yang berkisaran 3, 4, dan 5 dengan total skor 1400 selanjutnya dibagi dengan skor maksimum yaitu $24 \times 5 \times 14 = 1680$. Data dari hasil respon mahasiswa dapat diperoleh menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{1400}{1680} \times 100\%$$

$$P = 83,33\%$$

B. Pembahasan

1. Pengembangan Buku Kimia Pangan Halal

Penelitian yang dilakukan merupakan jenis penelitian dan pengembangan atau dikenal dengan istilah *Research and Development (R&D)* yang merupakan suatu penelitian untuk menciptakan produk baru ataupun mengembangkan produk yang telah ada sebelumnya. Produk yang dikembangkan pada penelitian ini yaitu sebuah bahan ajar berupa buku kimia pangan halal. Adapun model desain yang dipakai pada penelitian ini adalah model desain ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi).

Tahap pertama yaitu tahap analisis. Di tahap ini peneliti menganalisis terkait kebutuhan yang diperlukan oleh mahasiswa pendidikan kimia dalam menghadapi tren halal. Pendefinisian terhadap kebutuhan yang diperlukan dalam mengembangkan sebuah produk bertujuan untuk meyakinkan bahwa produk yang dibuat atau dirancang nantinya akan memiliki kemanfaatan kepada penggunanya.⁴³

⁴³ Dewi dan Fahmi, "Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran berbasis Android pada Pokok Bahasan Operasi Hitung Campuran untuk Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) Tunagrahita". *SENDIKA: Seminar Nasional Pendidikan FKIP UAD*, Vol. 2, No. 1, 2018, h. 222.

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan terdiri dari beberapa langkah, diantaranya analisis kebutuhan, identifikasi masalah dan merumuskan tujuan, serta analisis studi pustaka.

Pada analisis potensi dan masalah diperoleh bahwa diperlukannya pengembangan buku kimia pangan halal untuk mahasiswa pendidikan kimia. Sehingga mahasiswa dapat menjadi sumber daya manusia yang membantu dalam pengembangan ilmu pangan halal. Dalam pembuatan bahan ajar tentunya harus mempertimbangkan beberapa hal seperti memberikan kemudahan pembaca dalam memahami isi, bersifat praktis dan efisien dalam mendapatkannya.⁴⁴ Penggunaan buku kimia pangan halal dapat berperan sebagai suplemen, artinya dapat menjadi sarana yang menambah pengetahuan mahasiswa diluar materi yang terdapat dalam mata kuliah yang diterapkan di pendidikan kimia UIN Ar-Raniry. Namun masih berhubungan dengan beberapa mata kuliah yang ada seperti biokimia, kewirausahaan, kimia organik, dan kimia analisa instrumen. Sehingga buku ini penting untuk menambah dan memperluas pengetahuan mahasiswa dalam pangan halal yang nantinya dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Tahapan awal yang dilakukan meliputi analisis materi, dimana dalam tahap ini dilakukan pengidentifikasian pada bagian materi kimia yang dapat dimasukkan ke dalam buku kimia pangan halal yang akan dikembangkan. Pemilihan materi berdasarkan adanya tren gaya hidup halal (*halal life style*) yang akan dibahas. Adapun materi yang dimasukkan ke dalam buku ini berhubungan dengan materi

⁴⁴ Ahmad Zainuri, dkk, *Isu-Isu Kebijakan Kontemporer (Suatu Antologi Pendidikan Islam)*, (Pasuruan: Qiara Media, 2021), h. 295

karbohidrat, lipid, asam amino, yang berhubungan dengan kimia pangan. Buku kimia pangan halal penting bagi kebutuhan mahasiswa karena di dalamnya terdapat penjelasan mengenai titik kritis produk olahan berdasarkan ketentuan BPJPH.

Tahapan kedua yaitu tahap *desain* atau perancangan. Di tahap ini peneliti mendesain produk yang ingin dikembangkan yaitu buku kimia pangan halal. Proses awal dimulai dengan mengumpulkan berbagai referensi mengenai kimia pangan, dan pangan halal yang peneliti dapatkan dari berbagai sumber. Setelah itu, peneliti juga mengumpulkan sejumlah bahan yang akurat dari buku-buku untuk dijadikan sebagai konsep dasar materi kimia yang tentunya berkaitan dengan pangan halal tersebut. Penambahan konsep materi kimia disini dimaksudkan untuk menambah wawasan mahasiswa mengenai hubungan pangan dengan ilmu kimia. Setelah semua bahan dikumpulkan, dilanjutkan dengan perancangan buku kimia menggunakan aplikasi grafis online yaitu *Canva*. Adapun tahap-tahap dalam perancangan buku kimia diantaranya pemilihan media, pemilihan format, perancangan awal produk, dan perancangan instrumen penelitian. Selanjutnya rancangan yang telah selesai dikerjakan didiskusikan atau ditanyakan terlebih dahulu kepada dosen pembimbing untuk diberikan saran dan masukan yang kemudian peneliti melakukan revisi jika ada yang belum sesuai.

Selanjutnya masuk kepada tahapan pengembangan. Produk yang sudah selesai dirancang pada tahapan sebelumnya pada tahapan ini dihasilkan produk berupa buku kimia pangan halal. Selanjutnya dilakukan validasi produk tersebut oleh pakar ahli untuk mendapatkan komentar dan saran untuk mengetahui kelayakan produk atau kualitas produk yang telah dikembangkan. Validasi

dilakukan oleh tiga orang validator yang merupakan dosen dari Prodi Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, dan dosen dari Prodi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry. Setelah selesai divalidasi, maka perlu dilakukan revisi terhadap buku kimia pangan halal sesuai masukan dan saran yang diberikan oleh para ahli. Selanjutnya data yang sudah didapatkan dari para ahli kemudian dilakukan analisis sehingga dapat diketahui kriteria layak atau tidaknya produk tersebut. Teknik validasi ini dilakukan oleh validator untuk diberikan masukan serta saran terhadap produk pembelajaran yang sudah dikembangkan dan revisi hasil validasi dilakukan untuk menjadikan produk pembelajaran tersebut menjadi lebih baik.

Berdasarkan hasil dari validator, buku kimia pangan halal layak digunakan oleh mahasiswa pendidikan kimia untuk menambah pengetahuan mengenai titik kritis pangan. Pernyataan ini dapat diperkuat dengan melihat hasil penilaian dari validator. Validator I sebesar 90%, Validator II sebesar 82,5%, dan Validator III sebesar 85%. Adapun nilai rata-rata dari keseluruhan persentase yang didapatkan dari tiga validator yaitu sebesar 85,83% dengan kriteria “sangat layak”.

Selanjutnya aspek media yang dibahas juga terdiri dari beberapa indikator diantaranya fungsi dan manfaat, komunikasi visual, dan karakteristik bahan ajar. Ketiga indikator ini juga diperoleh kualifikasi dengan sangat layak. Hal ini dapat dilihat dari beberapa pernyataan diantaranya: buku kimia pangan halal yang dirancang dapat memberikan kemudahan kepada mahasiswa dalam memahami materi pangan halal, buku ini juga dapat dijadikan bahan bacaan bagi mahasiswa serta dapat membuat mahasiswa lebih mau menerapkan konsep halal dalam

kehidupan sehari-hari. Pada buku ini huruf yang digunakan mudah dibaca dan jelas, perpaduan warna dan gambar yang dimuat juga menarik.

Selanjutnya yaitu aspek bahasa yang terdiri dari beberapa indikator diantaranya relevansi bahasa, penyampaian bahasa, penggunaan istilah dan simbol, serta kesesuaian dengan kemampuan mahasiswa. Kelima indikator ini juga diperoleh dengan kualifikasi sangat layak. Hal ini dapat dilihat dari beberapa pernyataan diantaranya: bahasa yang dipakai sudah sesuai dengan EYD, bahasa yang dipakai mudah dipahami dan tidak menimbulkan makna yang ambigu, penggunaan tanda baca dan rumus-rumus kimia sudah benar, serta bahasa yang dipakai dikondisikan dengan pemahaman mahasiswa.

2. Respon Mahasiswa Pendidikan Kimia terhadap Buku Kimia Pangan Halal

Selanjutnya buku kimia pangan halal yang telah layak digunakan tersebut dilanjutkan kepada tahap terakhir yaitu implementasi. Tahap ini merupakan tahapan penyebar produk. Produk yang telah selesai divalidasi kemudian disebar kepada mahasiswa pendidikan kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh untuk diberikan respon terhadap buku kimia pangan halal yang sudah dikembangkan. Adapun tahap ini dilakukan untuk mendapatkan komentar serta saran dari mahasiswa pendidikan kimia dengan cara memberikan jawaban terhadap angket atau kuesioner yang telah disebar oleh peneliti.

Angket yang diberikan terdiri dari 5 skala penilaian yaitu 5 (sangat baik), 4 (baik), 3 (kurang baik), 2 (tidak baik), dan 1 (sangat tidak baik). Indikator pernyataan pada angket terdiri dari 14 indikator yang diberikan kepada 24 orang mahasiswa. Dari hasil respon mahasiswa terkait buku kimia yang dikembangkan

oleh peneliti didapatkan hasil persentase sebesar 83,33% dengan kategori “sangat baik”. Sehingga buku kimia pangan halal ini dinyatakan layak untuk diimplementasikan oleh mahasiswa pendidikan kimia. Hal ini sesuai dengan penelitian Espira yaitu buku suplemen yang telah dikembangkan mendapat persentase sebesar 89,8% dengan kategori sangat baik.

Berdasarkan kelima komponen yang dimasukkan ke dalam angket respon mahasiswa yaitu relevansi materi, kualitas materi, ketertarikan, komunikasi visual, dan bahasa. Pada komponen relevansi materi diperoleh penilaian dengan kualifikasi baik, artinya bahwa respon mahasiswa terhadap relevansi materi positif.

Komponen kedua yaitu kualitas materi diperoleh penilaian dengan kualifikasi sangat baik, artinya bahwa respon mahasiswa terhadap kualitas materi pada buku kimia pangan halal sangat positif. Hal ini dapat dilihat dari beberapa pernyataan diantaranya: penyajian materi dalam buku ini membuat saya lebih memahami tentang kimia pangan halal, buku kimia pangan halal menyajikan konsep yang jelas membuat saya terarah untuk membaca.

Selanjutnya komponen ketiga yaitu ketertarikan diperoleh penilaian dengan kualifikasi sangat baik, artinya bahwa respon mahasiswa terhadap ketertarikan pada buku kimia pangan halal sangat positif. Hal ini dapat dilihat dari beberapa pernyataan diantaranya: desain yang terdapat pada buku kimia pangan halal membuat saya tertarik untuk membacanya, buku ini praktis dan mudah dibawa kemana saja. Suatu bahan ajar yang baik yaitu bahan ajar yang dirancang memiliki

ketertarikan kepada penggunaannya baik dari segi kemudahan dalam pemakaiannya serta dapat menimbulkan minat dan motivasi bagi siapapun yang membacanya.⁴⁵

Selanjutnya komponen keempat yaitu komunikasi visual diperoleh penilaian dengan kualifikasi sangat baik, artinya bahwa respon mahasiswa terhadap komunikasi visual yang terdapat pada buku kimia sangat positif. Hal ini dapat dilihat dari beberapa pernyataan diantaranya: warna yang disediakan dalam buku ini menarik, jenis dan ukuran tulisan jelas serta mudah dibaca. Adanya komunikasi visual, indra penglihatan dapat meningkatkan dalam memperoleh pengetahuan dengan cepat sampai dengan 70-80% ke dalam otak manusia sehingga hal tersebut dapat berpengaruh terhadap hasil belajar.⁴⁶

Komponen terakhir yaitu bahasa diperoleh penilaian dengan kualifikasi sangat baik, artinya bahwa respon mahasiswa terhadap bahasa yang dipakai pada buku kimia pangan halal sangat positif. Hal ini dapat dilihat dari beberapa pernyataan diantaranya: bahasa yang digunakan dalam buku ini mudah dimengerti, penggunaan tanda baca dan rumus-rumus kimia yang tepat. Bahan ajar yang baik dapat dilihat dari komponen bahasa yang digunakan pada bahan ajar tersebut. Sehingga memiliki kemudahan dalam membaca serta memahaminya.⁴⁷

⁴⁵ Endang Nuryasana dan Noviana Desiningrum, "Pengembangan Bahan Ajar Strategi Belajar Mengajar untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa". *Jurnal Inovasi Penelitian*, Vol. 1, No. 5, 2020, h. 969.

⁴⁶ Ageng Satria Pamungkas, "Perspektif Komunikasi Visual Pada Pengembangan Bahan Ajar Sains Berbasis Digital Untuk Siswa SD". *Jurnal Suluh Pendidikan (JSP)*, Vol. 8, No. 2, 2020, h. 33.

⁴⁷ Mardiah Astuti dan Fajri Ismail, "Studi Inovasi dan Globalisasi Pendidikan", (Yogyakarta: Penerbit Deepublish, 2021), h. 35.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan buku kimia pangan halal untuk mahasiswa pendidikan kimia di UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil validasi oleh ketiga validator menunjukkan rata-rata persentase keseluruhan sebesar 85,83%, sehingga pengembangan buku kimia pangan halal untuk mahasiswa pendidikan kimia di UIN Ar-Raniry termasuk dengan kualifikasi “sangat layak”.
2. Berdasarkan hasil isian angket respon oleh mahasiswa pendidikan kimia di UIN Ar-Raniry terhadap buku kimia pangan halal menunjukkan persentase sebesar 83,33%, sehingga respon mahasiswa pendidikan kimia termasuk dengan kualifikasi “sangat baik”.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan buku kimia, adapun saran dari peneliti diantaranya sebagai berikut:

1. Peneliti berharap kepada peneliti lebih lanjut untuk bisa meneruskan penelitian ini dengan menambah referensi yang lebih banyak untuk memperkuat ilmu kimia di dalam buku.

2. Dengan adanya buku kimia pangan halal diharapkan dapat menimbulkan minat dari peneliti lain untuk dapat mengembangkan lagi buku kimia pangan halal pada indikator halal lainnya.
3. Untuk menjadikan buku ini menjadi bahan ajar yang lebih baik lagi, maka dapat dikembangkan lagi agar dapat digunakan di seluruh perguruan tinggi lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Aziz Dahlan. 1996. *Ensiklopedia Hukum Islam*. Jakarta: Ikhtiar Baru Van Hoeve.
- Abdul Majid. 2007. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Ade Koesnandar. 2013. “Pengembangan Model Pendayagunaan Teknologi Informasi Dan Komunikasi (Tik) Untuk Pendidikan Di Daerah Terpencil, Tertinggal, Dan Terdepan”. *Jurnal Teknologi Pendidikan*. Vo. 1. No. 2.
- Aditya Ratu Hanifa. 2021. *Pengembangan Buku Suplemen Titik Kritis Kehalalan Bahan Kimia Produk Kosmetik dan Obat-Obatan*. UIN Syarif Hidayatullah: Skripsi.
- Ageng Satria Pamungkas. 2020. “Perspektif Komunikasi Visual Pada Pengembangan Bahan Ajar Sains Berbasis Digital Untuk Siswa SD”. *Jurnal Suluh Pendidikan (JSP)*. Vol. 8. No. 2.
- Ahmad Susanto. 2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Ahmad Zainuri, dkk. 2021. *Isu-Isu Kebijakan Kontemporer (Suatu Antologi Pendidikan Islam)*. Pasuruan: Qiara Media.
- Andriany Elisa, dkk. 2019. “Perkembangan Penelitian Metode Deteksi Kandungan Babi untuk Menjamin Kehalalan Produk Pangan Olahan”, *Jurnal Of Islamic Studies and Humanities*. 4 (1).
- B.P Sitepu. 2012. *Penulisan Buku Teks Pelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Chang, Raymond. (2004). *Kimia Dasar Edisi ke 3 Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Damodaran, S., dan Parkin, K.L. 2017. *Fennema's Food Chemistry*. Florida: CRC Press.
- De Man, dkk. 2018. *Kimia Makanan*. Bandung: Alih Bahasa.
- Departemen Agama RI. 2005. *Al-Quran dan Terjemahannya*. Bandung: PT Syamil Cipta Mulia.

- Departemen Agama RI. 2005. *Al-Quran dan Terjemahannya*. Bandung: PT Syamil Cipta Mulia.
- Desi Indah Sari. 2018. "Perlindungan Hukum Atas Label Halal Produk Pangan Menurut Undang-Undang". 7 (1).
- Dewi dan Fahmi. 2018. "Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran berbasis Android pada Pokok Bahasan Operasi Hitung Campuran untuk Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) Tunagrahita". *SENDIKA: Seminar Nasional Pendidikan FKIP UAD*. 2 (1).
- Dimiyati dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dr. Ahdar Djamaluddin, Dr. Wardana. 2019. *Belajar dan Pembelajaran. Sulawesi Selatan*: CV. Kaaffah Learning Center.
- Emmawati Aswita. Pengetahuan Bahan dan Proses Pengolahan Pangan Halal". Diakses pada Agustus 2020 pada situs: http://yin.thp.unmul.ac.id/thp/wp-content/uploads/2020/08/materi-Dr-Aswita-Emmawati.M.Si_pdf.
- Endang Nuryasana dan Noviana Desiningrum. 2020. "Pengembangan Bahan Ajar Strategi Belajar Mengajar untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa". *Jurnal Inovasi Penelitian*. Vol. 1. No. 5.
- Febi.ar-raniry.ac.id, Pusat Studi Halal dan Integrasi Keilmuan (PHS-IK) SFT. Diakses pada tanggal 9 November 2022 dari situs: <http://fst.uin.ar-raniry.ac.id>
- Feri Kusnandar. 2019. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Jakarta Timur: PT Bumi Aksara.
- Herry Purwanto. 2018. "Problematika Penerapan Hukum Pada Point Kritis Bahan Olahan dan Laboratorium Produk Halal", *Jurnal Studi Al-Quran dan Hukum Syariat*. 4 (2).
- Indah Kosmiyah. 2012. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Teras.
- Jhauharotul, dkk. 2017. *Kimia Fisik Pangan*. Malang: UB Press.
- Jihan Zia' Ulfaira. 2020. *Pengembangan Buku Kimia Berbasis Fun Chemistry untuk Guru Kimia di MA/SMA Banda Aceh-Aceh Besar*. UIN Ar-Raniry Banda Aceh: Skripsi.
- Kemenag.go.id, Update Sertifikasi Halal di Indonesia: Ekspektasi dan Kenyataan. Diakses pada tanggal 19 November 2021 dari situs: <https://kemenag.go.id>
- Keputusan Dirokteral Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam Nomor .DJ.II/748 Tahun 2021 Tentang Jenis Produk yang Wajib Bersertifikat Halal.

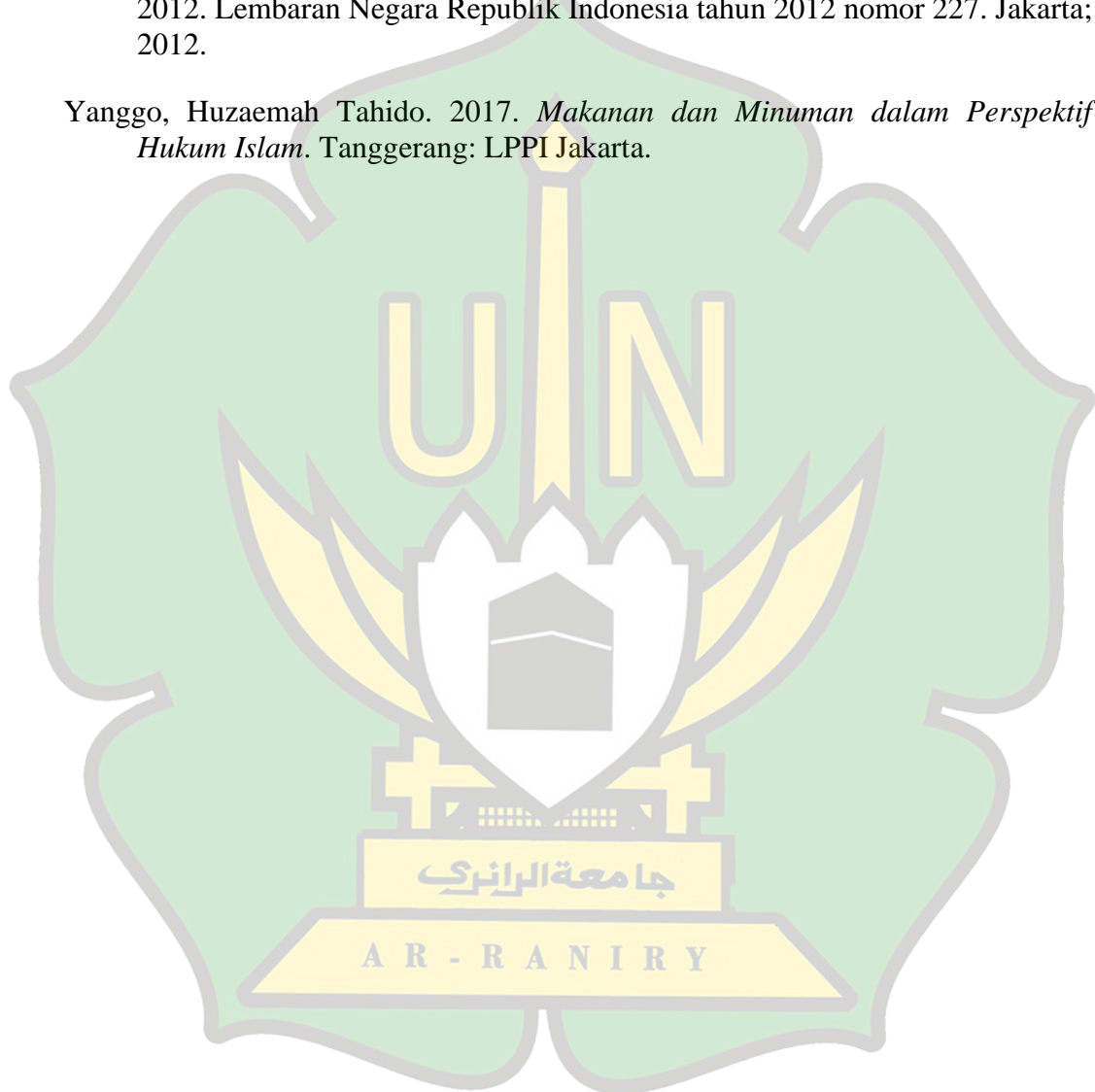
- Kusniasih, Imas, dkk. 2014. *Implementasi Kurikulum 2013 Konsep dan Penerapan*. Surabaya: Kata Pena.
- Mardiah Astuti dan Fajri Ismail. 2021. *Studi Inovasi dan Globalisasi Pendidikan*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.
- Mokhammad Nur dan Wenny. 2019. *Kimia Pangan*. Malang: UB Press.
- Muis. 2020. "Perkembangan peluang dan Tantangan Wisata Halal di Aceh". *Jurnal Adabiya*. 22 (1).
- na Magdalena, ddk. 2020. "Analisis Bahan Ajar". *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*. 2 (2).
- Nana. 2019. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jawa Tengah: Penerbit Lakeisha.
- Nashirun. 2020. "Makanan Halal dan Haram dalam Perspektif Al-Quran". *Jurnal Kajian Manajemen Halal Al-Quran dan Parawisata Syariah*. 3 (2).
- Nashirun. 2020. "Makanan Halal dan Haram dalam Perspektif Al-Quran". *Jurnal Kajian Manajemen Halal Al-Quran dan Parawisata Syariah*. 3 (2).
- Nurul Huda Panggabean dan Amir Dinas. 2020. *Desain Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sains*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Oemar Hamlik. 2008. *Pendidikan Guru Berdasarkan Kompetensi*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Oktaviana Banda. 2020. "Pemetaan Potensi Indonesia Sebagai Pusat Industri Halal Dunia", *Jurnal Masharif*. 5 (2).
- Omea Hamalik. 2007. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Prabowowati, Kartika. 2014. "Penerapan Media Chemscool dengan Metode Guided Note Taking pada Pemahaman Konsep Siswa". *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 8 (2).
- Prastowo Adi. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Rahmadi. 2011. *Pengantar Metodologi Penelitian*. Banjarmasin: Antasari Press.
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Sopa. 2008. *Sertifikasi Halal Majelis Ulama Indonesia: Studi Atas Fatwa MUI Terhadap Produk Makanan, Obat-Obatan, dan Kosmetik*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.

Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2020. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012. Pangan. 17 November 2012. Lembaran Negara Republik Indonesia tahun 2012 nomor 227. Jakarta; 2012.

Yanggo, Huzaemah Tahido. 2017. *Makanan dan Minuman dalam Perspektif Hukum Islam*. Tangerang: LPPI Jakarta.



Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan FTK Tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
 Nomor: B-5634/Un.08/FTK/Kp.07.6/05/2023

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai pembimbing skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, Tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, Tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Pada Kementerian Agama Sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 04 April 2023.
- Menetapkan** :
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
 1. Muammar Yulian, M.Si sebagai Pembimbing Pertama
 2. Safrizal, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi:
 Nama : May Sintia Siphahutar
 NIM : 190208004
 Prodi : Pendidikan Kimia
 Judul Skripsi : Pengembangan Modul Kimia Halal Pada Prodi Pendidikan Kimia FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2023 Nomor: 025.04.2.423925/2023 tanggal 30 November 2022;
- KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir semester Genap Tahun Akademik 2022/2023;
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

MEMUTUSKAN

Ditetapkan di : Banda Aceh
 Pada Tanggal : 05 Mei 2023



Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

7/19/23, 1:15 PM

Document



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-7529/Un.08/FTK.1/TL.00/07/2023
Lamp : -
Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,
Ketua Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Assalamu'alaikum Wr.Wb.
Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **MAY SINTIA SIPAHUTAR / 190208004**
Semester/Jurusan : / Pendidikan Kimia
Alamat sekarang : Jln. Lingkar Kampus Rukoh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Pengembangan Buku Kimia Pangan Halal Pada Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 18 Juli 2023
an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 21 Agustus 2023

Prof. Habiburrahim, S.Ag., M.Com., Ph.D.

AR - RANIRY

Lampiran 3 : Surat Izin Telah Melakukan Penelitian Dari Prodi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PRODI PENDIDIKAN KIMIA

Jl. Syekh Abdul Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
 Telp. (0651) 7553020: www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor: B-138/Un.08/PKM/PP.00.9/07/2023

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : **May Sintia Sipahutar**
 NIM : 190208004
 Program Studi : Pendidikan Kimia
 Alamat : Jln. Lingkar Kampus Rukoh

Benar yang nama tersebut di atas, telah selesai melaksanakan penelitian dan pengumpulan data Skripsi di Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan judul:

Pengembangan Buku Kimia Pangan Halal pada Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Banda Aceh, 28 Juli 2023
 Ketua Prodi,


 Mujakir

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 4 : Angket Analisis Kebutuhan

Angket Analisis Kebutuhan	
Identitas Mahasiswa	
Nama	Sulfia
NIM	200208004
Angket Analisis Kebutuhan	
Petunjuk: Isilah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan pendapat/pemahaman Anda mengenai kimia pangan halal.	
Apakah Anda telah memahami konsep dasar tentang makanan halal dalam konteks kimia pangan? *	Saya memiliki sedikit konsep dasar makanan halal, tetapi saya kurang mengetahui pangan halal dalam konteks kimia
Seberapa penting menurut Anda untuk mengintegrasikan aspek kimia dalam pemahaman tentang makanan halal? *	Sangat penting karena untuk mengetahui kaitan kimia dengan pangan

Apakah Anda merasa memerlukan sumber belajar yang lebih mendalam tentang kimia pangan halal dalam kurikulum pendidikan kimia? *

Sangat diperlukan, melihat perkembangan global yang harus dihadapi

Apakah Anda lebih suka pembahasan yang lebih teoritis atau lebih suka pendekatan yang menggabungkan teori dengan contoh praktis terkait kimia pangan halal? *

Saya lebih suka pendekatan yang menggabungkan teori dengan contoh praktis terkait kimia pangan halal agar konsep kimia lebih mudah dipahami

Sejauh mana Anda mengenal tentang proses sertifikasi makanan halal dan implikasi kimianya? *

Saya mengenal secara umum saja, namun secara lebih detail terkait peraturan sertifikasi halal saya kurang tau

Apakah Anda tertarik untuk memahami lebih lanjut tentang pengujian kimia yang digunakan dalam menilai kehalalan suatu produk pangan? *

Ya, saya sangat tertarik untuk memahami lebih lanjut mengenai pengujian kimia pangan halal

Bagaimana pendapat Anda tentang menggabungkan konsep kimia dengan nilai-nilai agama dalam buku "Kimia Pangan Halal"? *

Sangat bagus mengaitkan nilai-nilai agama dalam buku kimia pangan halal karena dapat menumbuhkan kesadaran mengenai pangan halal

Apakah Anda merasa ada kesulitan khusus dalam memahami konsep-konsep kimia pangan yang terkait dengan halal? *

Beberapa konsep kimia pangan terkait dengan halal cukup rumit, tetapi saya tertarik untuk mempelajari lebih lanjut

Apakah Anda berminat untuk terlibat dalam aktivitas praktis atau eksperimen yang mengilustrasikan konsep kimia pangan halal? *

Ya, saya sangat berminat untuk terlibat dalam aktivitas praktis eksperimen yang membantu saya memahami konsep kimia pangan

Apakah Anda memiliki saran atau topik khusus yang ingin Anda lihat dalam buku ini untuk membantu pemahaman Anda? *

Saya berharap buku ini membahas metode kimia yang bisa digunakan untuk mengetahui kandungan pangan halal



Lampiran 5 : Lembar Validasi Instrumen

VALIDASI INSTRUMEN

Lembar Validasi Produk Pengembangan Buku Kimia Pangan Halal Pada Prodi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Petunjuk:

Berikan tanda checklist (√) pada salah satu skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

Skor 2 : Apabila pernyataan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 1 : Apabila pernyataan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 0 : Apabila pernyataan tidak komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

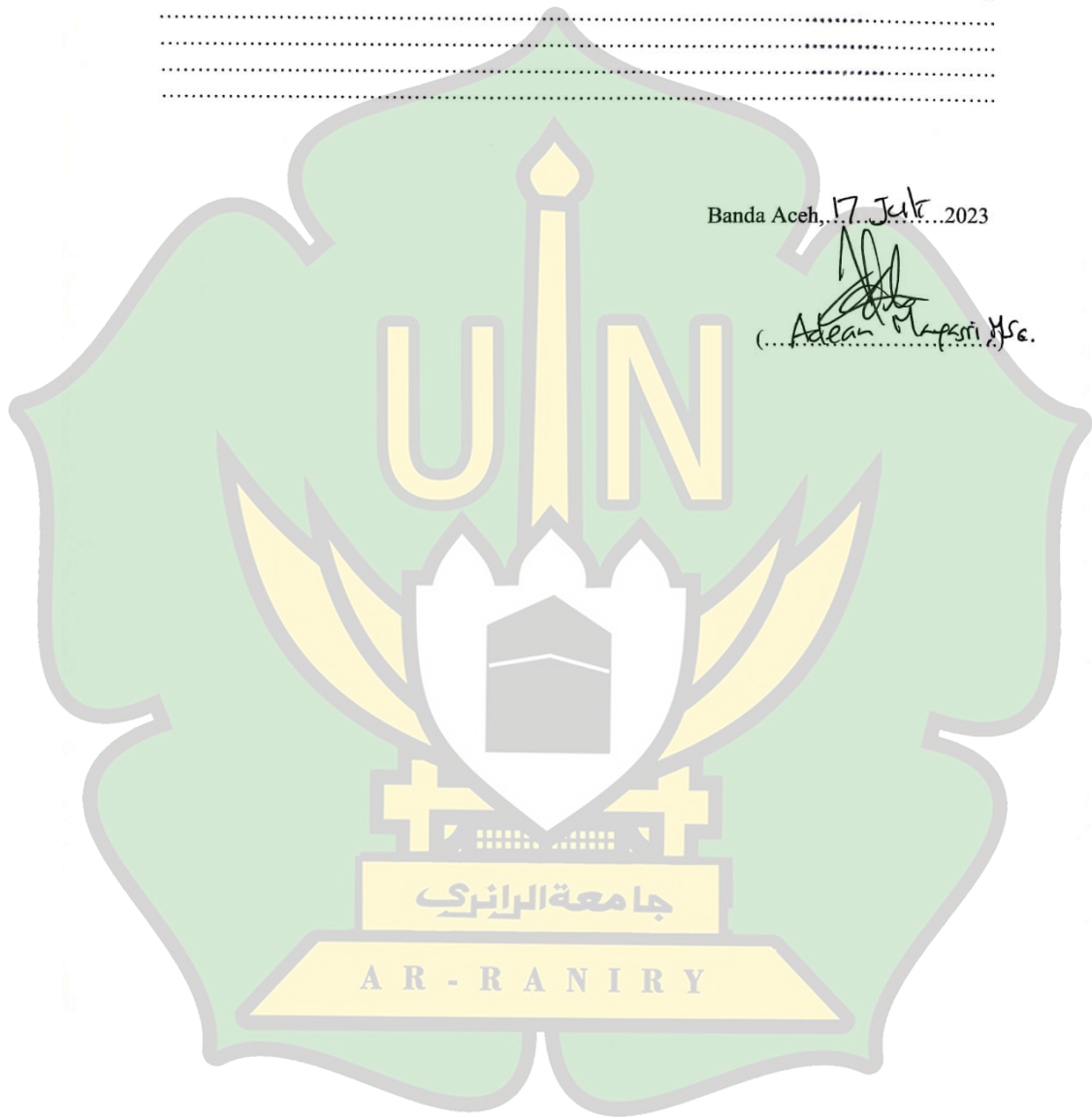
Pernyataan	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	2	1	0
2	2	1	0
3	2	1	0
4	2	1	0
5	2	1	0
6	2	1	0
7	2	1	0
8	2	1	0
9	2	1	0
10	2	1	0
11	2	1	0
12	2	1	0
13	2	1	0
14	2	1	0
15	2	1	0
16	2	1	0
17	2	1	0
18	2	1	0
19	2	1	0
20	2	1	0
21	2	1	0
22	2	1	0

Komentar dan Saran

.....
.....
.....
.....
.....

Banda Aceh, 17 Juli 2023


..... Adean M. P. H. Sc.



VALIDASI INSTRUMEN

Lembar Validasi Produk Pengembangan Buku Kimia Pangan Halal Pada Prodi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Petunjuk:

Berikan tanda checklist (✓) pada salah satu skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

Skor 2 : Apabila pernyataan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 1 : Apabila pernyataan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti


Skor 0 : Apabila pernyataan tidak komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

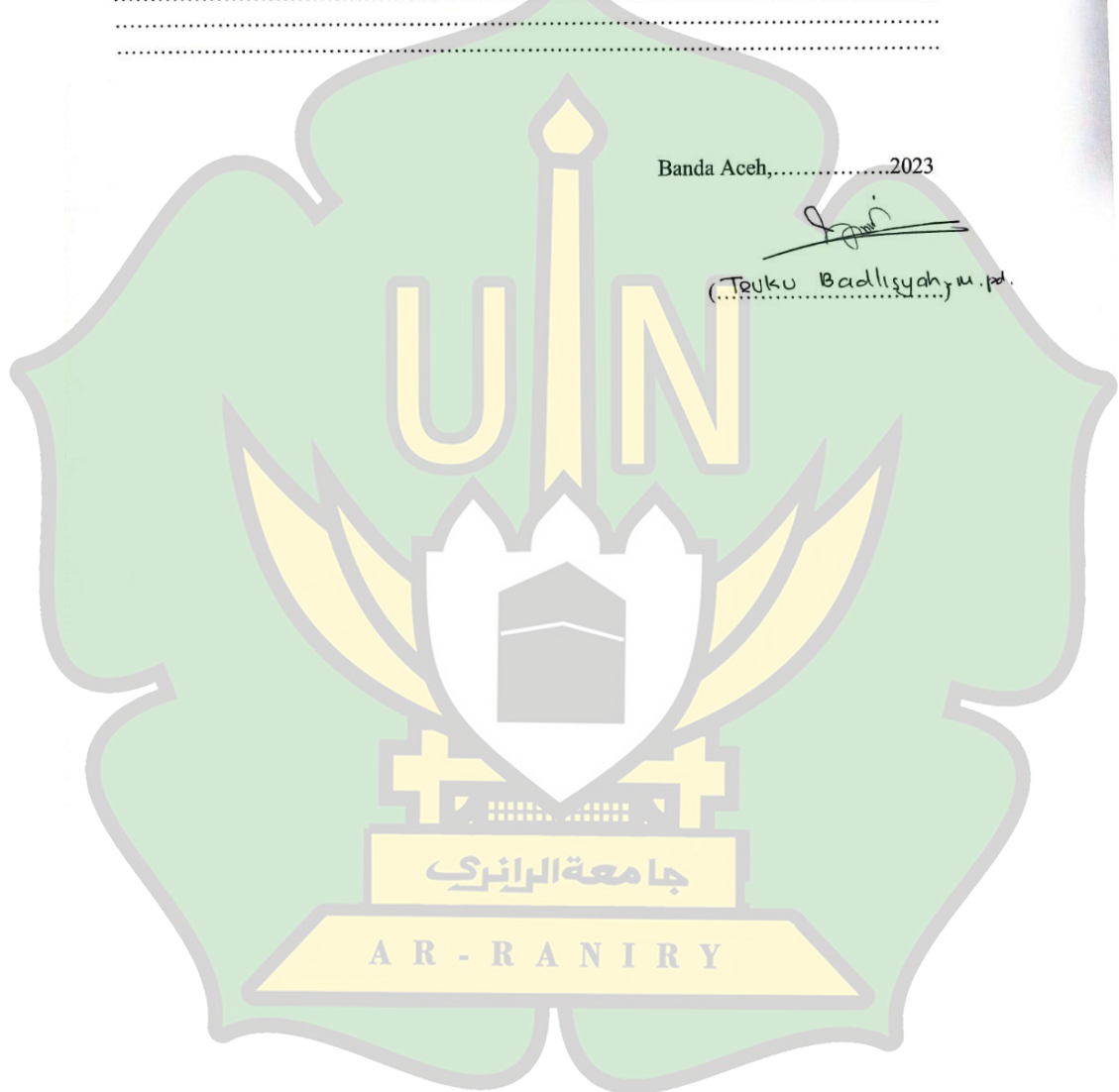
Pernyataan	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	2	1	0
2	2	1	0
3	2	1	0
4	2	1	0
5	2	1	0
6	2	1	0
7	2	1	0
8	2	1	0
9	2	1	0
10	2	1	0
11	2	1	0
12	2	1	0
13	2	1	0
14	2	1	0
15	2	1	0
16	2	1	0
17	2	1	0
18	2	1	0
19	2	1	0
20	2	1	0
21	2	1	0
22	2	1	0

Komentar dan Saran

- 1. untuk materi :
 - ① kesesuaian isi buku dgn konsep bahasa .
(jangan ada misskonsepsi)
 - ② materi dapat mengantarkan pembaca untuk menyicakte pemahaman produk halal .

Banda Aceh,.....2023


(Teuku Badlisyah, u. pd.)



Lampiran 6 : Hasil Validasi Oleh Validator I

LEMBAR VALIDASI AHLI

Judul Penelitian : Buku Kimia Pangan Halal Pada Prodi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Peneliti : May Sintia Sipahutar/ 190208004

Nama Validator : Mustem, M.Sc

Tanggal Validasi : 18 Juni 2023

A. Petunjuk Pengisian:

- Lembar validasi ini diisi oleh pakar ahli.
- Berilah tanda *check list* (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
- Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang telah disediakan, dengan skala:
Skor 5 : Sangat Setuju (SS)
Skor 4 : Setuju (S)
Skor 3 : Kurang Setuju (KS)
Skor 2 : Tidak Setuju (TS)
Skor 1 : Sangat Tidak Setuju (STS)
- Berikan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan
- Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terima kasih

B. Lembar Pengamatan

No	Aspek Penilaian	Pernyataan	Penilaian				
			1	2	3	4	5
1.	Media	Gambar pada cover menggambarkan isi buku					✓
2.		Tampilan warna cover menarik					✓
3.		Tampilan warna buku menarik untuk memotivasi mahasiswa dalam memahami materi dalam buku kimia pangan halal					✓
4.		Bentuk huruf pada buku jelas dan mudah dibaca				✓	
5.		Kesesuaian warna antara <i>background</i> , tulisan dan gambar					✓
6.		Kesesuaian daftar isi dengan isi buku					✓
7.		Kesesuaian peta konsep dengan isi buku				✓	
8.		Kesesuaian <i>font</i> huruf yang disajikan sudah sesuai dan jelas					✓
9.		Tidak terlalu banyak menggunakan jenis huruf					✓
10.		Desain yang terdapat pada buku kimia pangan halal menarik mahasiswa untuk membacanya				✓	
11.	Materi	Penyajian materi pada buku jelas dan mudah dipahami				✓	
12.		Materi yang disajikan sesuai dengan tingkat pemahaman mahasiswa				✓	
13.		Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai					✓

14.		Materi disajikan secara sistematis							<input checked="" type="checkbox"/>
15.		Materi yang disajikan dalam buku sesuai dengan peta konsep							<input checked="" type="checkbox"/>
16.		Materi yang terdapat dalam buku memiliki sumber yang relevan							<input checked="" type="checkbox"/>
17.		Kesesuaian isi buku dengan konsep kimia							<input checked="" type="checkbox"/>
18.		Materi dapat mengantarkan pembaca untuk meningkatkan pemahaman produk halal							<input checked="" type="checkbox"/>
19.	Bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami							<input checked="" type="checkbox"/>
20.		Bahasa yang digunakan dalam buku tidak menimbulkan makna yang ambigu							<input checked="" type="checkbox"/>
21.		Penyusunan kalimat dalam buku jelas dan mudah dipahami							<input checked="" type="checkbox"/>
22.		Kesesuaian penggunaan tanda miring, tebal, dan tanda baca pada kata dan kalimat untuk memperjelas isi materi							<input checked="" type="checkbox"/>
23.		Penggunaan rumus kimia sudah tepat							<input checked="" type="checkbox"/>
24.		Bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan pemahaman mahasiswa							<input checked="" type="checkbox"/>

C. Komentar dan Saran

Nama Ke. Pagar oleh
 mekha Anahiri iqub 801
 Desi mekha iqub
 Anis plebe on GC
 Jember 1, 1

D. Kesimpulan:

Modul Kimia Halal Pada Prodi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi (minor/mayor)
3. Tidak layak digunakan


*) Lingkari salah satu

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Banda Aceh, 18 Juli 2023

Validator


 (...M. Sc.)

Lampiran 7 : Surat Pernyataan Keaslian Validasi

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN VALIDASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mulyan, M.Sc
 Pekerjaan : Dosen
 Instansi : UIN Ar-Raniry

Telah memvalidasi aspek materi dari produk pengembangan yang telah dikembangkan oleh:

Nama : May Sintia Sipahutar
 NIM : 190208004
 Program studi : Pendidikan Kimia
 Instansi : UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Produk yang dikembangkan berupa buku kimia pangan halal yang akan digunakan untuk penelihan di prodi pendidikan kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Setelah memvalidasi produk yang telah dikembangkan tersebut, maka masukan yang diberikan adalah

.....

Demikian surat pernyataan keaslian validasi ini dibuat dengan sebenar-benarnya agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

جامعة الرانيري

Banda Aceh, 10 Juli 2023

AR - RANIRY

Mulyan
 (Mulyan, M.Sc)

Lampiran 8: Hasil Validasi Oleh Validator II

LEMBAR VALIDASI AHLI

Judul Penelitian : Buku Kimia Pangan Halal Pada Prodi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Peneliti : May Sintia Sipahutar/ 190208004

Nama Validator : *Muhammad Reza, M.Si*

Tanggal Validasi : *21/7/23*

A. Petunjuk Pengisian:

- Lembar validasi ini diisi oleh pakar ahli.
- Berilah tanda *check list* (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
- Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang telah disediakan, dengan skala:
Skor 5 : Sangat Setuju (SS)
Skor 4 : Setuju (S)
Skor 3 : Kurang Setuju (KS)
Skor 2 : Tidak Setuju (TS)
Skor 1 : Sangat Tidak Setuju (STS)
- Berikan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan
- Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terima kasih

B. Lembar Pengamatan

No	Aspek Penilaian	Pernyataan	Penilaian				
			1	2	3	4	5
1.	Media	Gambar pada cover menggambarkan isi buku				✓	✓
2.		Tampilan warna cover menarik				✓	
3.		Tampilan warna buku menarik untuk memotivasi mahasiswa dalam memahami materi dalam buku kimia pangan halal				✓	
4.		Bentuk huruf pada buku jelas dan mudah dibaca					✓
5.		Kesesuaian warna antara <i>background</i> , tulisan dan gambar					✓
6.		Kesesuaian daftar isi dengan isi buku					✓
7.		Kesesuaian peta konsep dengan isi buku			✓		
8.		Kesesuaian <i>font</i> huruf yang disajikan sudah sesuai dan jelas					✓
9.		Tidak terlalu banyak menggunakan jenis huruf					✓
10.		Desain yang terdapat pada buku kimia pangan halal menarik mahasiswa untuk membacanya			✓		
11.	Materi	Penyajian materi pada buku jelas dan mudah dipahami				✓	
12.		Materi yang disajikan sesuai dengan tingkat pemahaman mahasiswa				✓	
13.		Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai				✓	

14.		Materi disajikan secara sistematis				<input checked="" type="checkbox"/>
15.		Materi yang disajikan dalam buku sesuai dengan peta konsep				<input checked="" type="checkbox"/>
16.		Materi yang terdapat dalam buku memiliki sumber yang relevan				<input checked="" type="checkbox"/>
17.		Kesesuaian isi buku dengan konsep kimia				<input checked="" type="checkbox"/>
18.		Materi dapat mengantarkan pembaca untuk meningkatkan pemahaman produk halal				<input checked="" type="checkbox"/>
19.	Bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				<input checked="" type="checkbox"/>
20.		Bahasa yang digunakan dalam buku tidak menimbulkan makna yang ambigu				<input checked="" type="checkbox"/>
21.		Penyusunan kalimat dalam buku jelas dan mudah dipahami				<input checked="" type="checkbox"/>
22.		Kesesuaian penggunaan tanda miring, tebal, dan tanda baca pada kata dan kalimat untuk memperjelas isi materi				<input checked="" type="checkbox"/>
23.		Penggunaan rumus kimia sudah tepat				<input checked="" type="checkbox"/>
24.		Bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan pemahaman mahasiswa				<input checked="" type="checkbox"/>

C. Komentar dan Saran

- Peta konsep kurang detail. Sajikan cari referensi lebih
- Keterkaitan dgn ilmu kimia kurang tajam
- per. ditambah gambar dan gambar lebih balanced

D. Kesimpulan:

Modul Kimia Halal Pada Prodi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi (minor/mayor)
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu

Banda Aceh, 21/3/2023
Validator

AR - RANIRY

(.....)

Lampiran 9 : Hasil Validasi Oleh Validator III

LEMBAR VALIDASI AHLI

Judul Penelitian : Buku Kimia Pangan Halal Pada Prodi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry
Banda Aceh

Peneliti : May Sintia Sipahutar/ 190208004

Nama Validator : Teuku Badriyah

Tanggal Validasi : 21 Juli 2023

A. Petunjuk Pengisian:

- Lembar validasi ini diisi oleh pakar ahli.
- Berilah tanda *check list* (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
- Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang telah disediakan, dengan skala:
Skor 5 : Sangat Setuju (SS)
Skor 4 : Setuju (S)
Skor 3 : Kurang Setuju (KS)
Skor 2 : Tidak Setuju (TS)
Skor 1 : Sangat Tidak Setuju (STS)
- Berikan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan
- Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini saya ucapkan terima kasih

B. Lembar Pengamatan

No	Aspek Penilaian	Pernyataan	Penilaian				
			1	2	3	4	5
1.	Media	Gambar pada cover menggambarkan isi buku					✓
2.		Tampilan warna cover menarik				✓	
3.		Tampilan warna buku menarik untuk memotivasi mahasiswa dalam memahami materi dalam buku kimia pangan halal					✓
4.		Bentuk huruf pada buku jelas dan mudah dibaca				✓	
5.		Kesesuaian warna antara <i>background</i> , tulisan dan gambar				✓	
6.		Kesesuaian daftar isi dengan isi buku				✓	
7.		Kesesuaian peta konsep dengan isi buku				✓	
8.		Kesesuaian <i>font</i> huruf yang disajikan sudah sesuai dan jelas				✓	
9.		Tidak terlalu banyak menggunakan jenis huruf				✓	
10.		Desain yang terdapat pada buku kimia pangan halal menarik mahasiswa untuk membacanya				✓	
11.	Materi	Penyajian materi pada buku jelas dan mudah dipahami				✓	

12.		Materi yang disajikan sesuai dengan tingkat pemahaman mahasiswa				✓	
13.		Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai					✓
14.		Materi disajikan secara sistematis					✓
15.		Materi yang disajikan dalam buku sesuai dengan peta konsep					✓
16.		Materi yang terdapat dalam buku memiliki sumber yang relevan				✓	
17.	Bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓	
18.		Bahasa yang digunakan dalam buku tidak menimbulkan makna yang ambigu				✓	
19.		Penyusunan kalimat dalam buku jelas dan mudah dipahami				✓	
20.		Kesesuaian penggunaan tanda miring, tebal, dan tanda baca pada kata dan kalimat untuk memperjelas isi materi				✓	
21.		Penggunaan rumus kimia sudah tepat				✓	
22.		Bahasa yang digunakan sudah sesuai dengan pemahaman mahasiswa				✓	

C. Komentar dan Saran

Dapat dilanjutkan untuk penelitian

D. Kesimpulan:

Modul Kimia Halal Pada Prodi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi (minor/mayor)
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu

جامعة الرانيري

Banda Aceh, 21 Juli 2023

Validator

AR - RANIRY

(Teuku Badhsyah, M.Pd.)

Lampiran 10 : Lembar Validasi Angket Respon Mahasiswa

VALIDASI INSTRUMEN

Lembar Validasi Angket Respon Pengembangan Buku Kimia Pangan Halal Pada Prodi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Petunjuk:

Berikan tanda checklist (√) pada salah satu skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

Skor 2 : Apabila pernyataan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 1 : Apabila pernyataan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 0 : Apabila pernyataan tidak komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Pernyataan	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	2/	1	0
2	2/	1	0
3	2/	1	0
4	2/	1	0
5	2/	1	0
6	2/	1	0
7	2/	1	0
8	2/	1	0
9	2/	1	0
10	2/	1	0
11	2/	1	0
12	2/	1	0
13	2/	1	0
14	2/	1	0

Komentar dan Saran


.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 17 Juli 2023


 (... Azean Huseini, M.S.)

VALIDASI INSTRUMEN

Lembar Validasi Angket Respon Pengembangan Buku Kimia Pangan Halal Pada Prodi Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Petunjuk:

Berikan tanda checklist (✓) pada salah satu skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

Skor 2 : Apabila pernyataan sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 1 : Apabila pernyataan sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Skor 0 : Apabila pernyataan tidak komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti

Pernyataan	Skor Validasi	Skor Validasi	Skor Validasi
1	✓ 2	1	0
2	✓ 2	1	0
3	✓ 2	1	0
4	✓ 2	1	0
5	✓ 2	1	0
6	✓ 2	1	0
7	✓ 2	1	0
8	✓ 2	1	0
9	✓ 2	1	0
10	✓ 2	1	0
11	✓ 2	1	0
12	✓ 2	1	0
13	✓ 2	1	0
14	✓ 2	1	0

Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

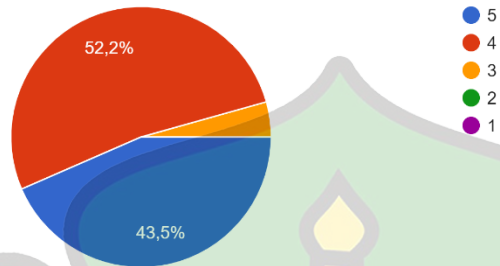
AR - RANIRY Banda Aceh, 18 Juli 2023

(.....Teuku Badlyyah.w.pd.)

Lampiran 11 : Angket Respon Mahasiswa

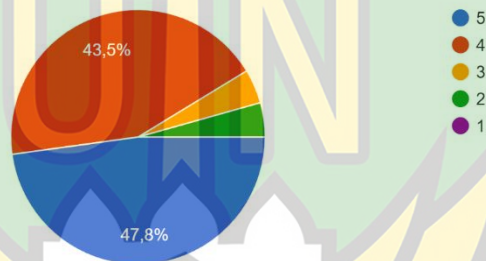
1. Desain yang terdapat pada buku kimia pangan halal membuat saya tertarik untuk membacanya.

23 jawaban



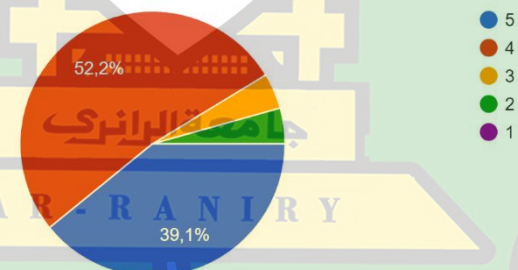
2. Tampilan sampul buku ini menarik sesuai materi

23 jawaban



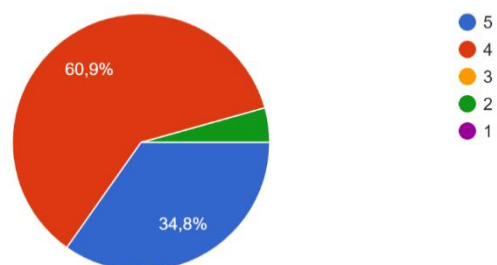
3. Warna yang disediakan dalam buku ini menarik

23 jawaban



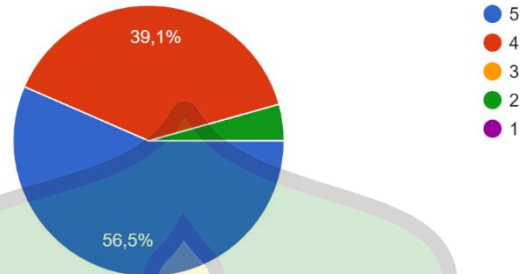
4. Bahasa yang digunakan dalam buku ini mudah dimengerti

23 jawaban



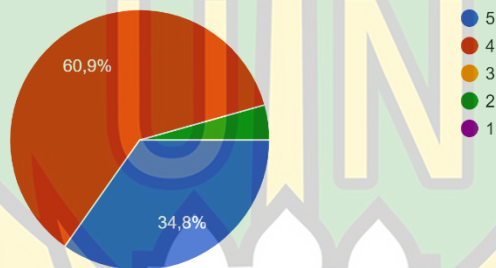
5. Kesesuaian judul dengan isi materi

23 jawaban



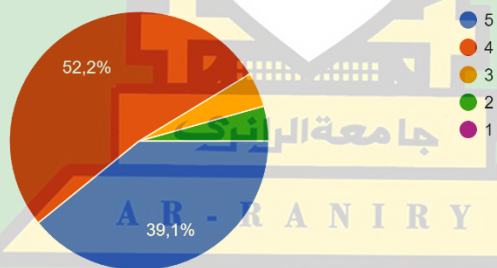
6. Penyajian materi dalam buku ini membuat saya lebih memahami tentang kimia pangan halal

23 jawaban



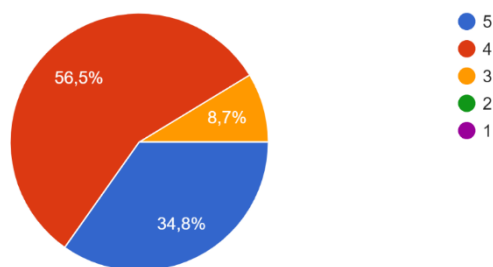
7. Buku ini menambah pengetahuan saya tentang kimia pangan halal pada olahan makanan dan minuman

23 jawaban



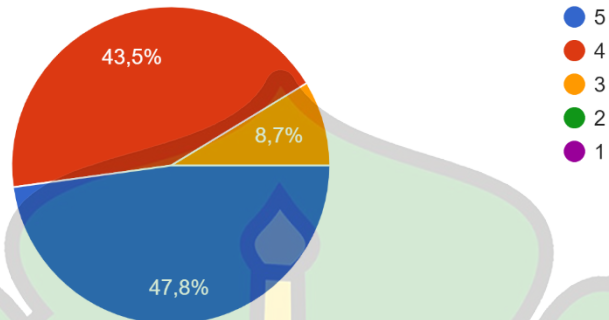
8. Jenis dan ukuran tulisan jelas serta mudah dibaca

23 jawaban



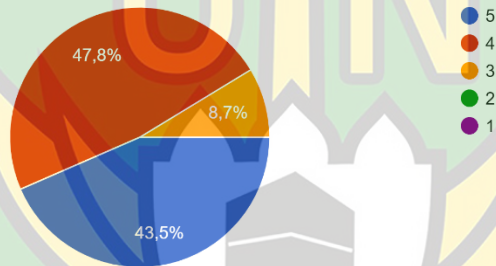
9. Terdapat rujukan atau referensi tentang materi yang disajikan didalam buku

23 jawaban



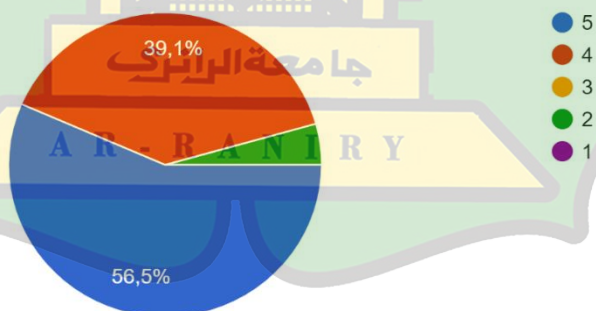
10. Penyajian gambar dalam buku ini dapat mempermudah saya untuk memahami materi yang disajikan dalam buku

23 jawaban



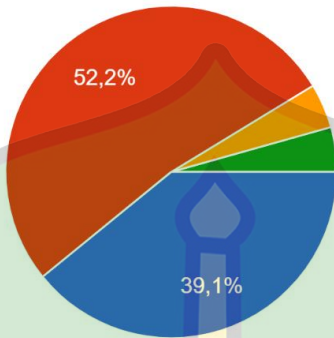
11. penggunaan rumus kimia yang tepat

23 jawaban



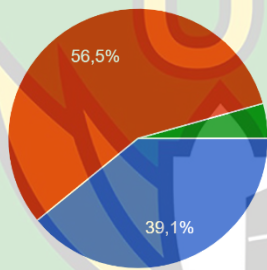
12. penggunaan tanda baca yang tepat

23 jawaban



13. Buku kimia pangan nalar menyajikan konsep yang jelas membuat saya teraran untuk membaca

23 jawaban



14. Buku ini praktis untuk mudah dibawa kemana saja

23 jawaban

