

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PROKSIMAT TERHADAP BIJI PEPAYA
(*Carica Papaya L*)**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat
Ahli Madya (A.Md.Si) Analis Kimia Program D III Analisis
Kimia**



Disusun oleh:

Hesty Masya Mukti

18231087

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALISIS KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2021

LAPORAN TUGAS AKHIR
ANALISIS PROKSIMAT TERHADAP BIJI PEPAYA
(Carica Papaya L)

PROXIMATE ANALYSIS OF PAPAYA SEEDS
(Carica Papaya L)

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Ahli
Madya (A.Md.Si) Analis Kimia Program D III Analisis Kimia**



Disusun oleh:

Hesty Masya Mukti

18231087

PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALISIS KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2021

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PROKSIMAT TERHADAP BIJI *PEPAYA*
(*Carica Papaya L*)**

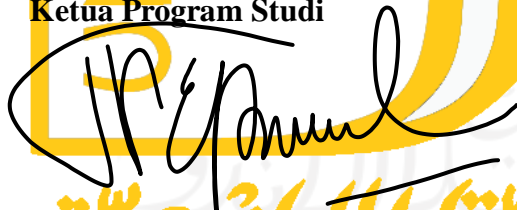
Dipersiapkan dan disusun oleh:
Hesty Masya Mukti
NIM: 18231087

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir
Program Studi D III Analisis Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia
pada tanggal 3 Agustus 2021

Menyetujui,

Ketua Program Studi

Pembimbing



Tri Esti Purbaningtias, S.Si., M.Si.
NIK. 132311102



Bayu Wiyantoko, S.Si., M.Sc.
NIK. 132311101

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PROKSIMAT TERHADAP BIJI *PEPAYA*
(*Carica Papaya L*)**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Hesty Masya Mukti

NIM: 18231087

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 5 Agustus 2021

Susunan Tim Penguji

Pembimbing/Penguji


Bayu Wiyantoko, S.Si., M.Sc.

NIK.132311101

Penguji I


Thorikul Huda, S.Si., M.Sc.

NIK.052316003

Penguji II


Yulirohyami, S.Si., M.Sc.

NIK.052316004

Mengetahui,

Dekan Fakultas MIPA UII




Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D.

NIK.006120101

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul Analisis Proksimat Terhadap Biji Pepaya (*Carica Papaya L*) tidak terdapat bagian yang pernah digunakan untuk dipublikasi sebelumnya dan sepengetahuan saya tidak ada bagian yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 30 Juni 2021



(Hesty Masya Mukti)

MOTTO

“La Hawla Wa Laa Quwwata Illa Billah”

Tidak ada daya upaya dan kekuatan kecuali atas pertolongan Allah SWT

“Barangsiapa yang taqwa kepada Allah niscaya dia akan mengadakan jalan keluar baginya. Dan memberinya rizki dari arah yang tidak disangka-sangkanya.”

QS. At Talaq: 2-3

“Sesungguhnya bersama kesulitan pasti ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)”

QS 94: 6-7

“SUCCESSION IS THE ABILITY TO GO FROM ONE FAILURE TO ANOTHER WITH NO LOSS OF ENTHUSIASM”

الجامعة الإسلامية
الاستدلال بالاندية

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahiim,

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT. Tuhan Semesta Alam yang telah memberikan rahmat dan hidayah serta atas izin-Mu saya diberi kemudahan untuk menyelesaikan Tugas Akhir. Rasa bahagia serta syukur saya haturkan dan terimakasih saya kepada Allah SWT karena atas izin dan karunia-Nyalah Tugas Akhir ini dapat dibuat dan terselesaikan pada waktunya. Segala puji bagi Allah yang Maha Pengasih dan Penyayang yang meridhoi dan mengabulkan segala do'a yang saya panjatkan.

Mami yang telah senantiasa memberikan dukungan moril maupun materi disertai do'a yang tiada henti untuk keberhasilan saya. Terimakasih mami setiap sujud mu selalu terselip doa untuk ku. Papi terimakasih sudah menjadi papi yang begitu hebat bagi anak putrimu ini, terimakasih atas bimbinganya sehingga aku bisa sekuat dirimu. Mami Papi terimakasih doa dan support-Nya sampai terselesaikan Tugas Akhir ini.

Adik penulis Naufal Lucky Fazidan yang sudah memberikan hiburan secara tidak langsung berkat adek juga ketika lelah sesudah seharian di laboratorium selalu terhibur dengan tingkah adek yang menggemaskan tapi terkadang juga mengesalkan. Terimakasih untuk nenek yang selalu memberikan dukungan, selalu memberikan semangat, memberikan nasihat dan selalu mendoakan. Terimakasih buat Alm kakek yang selalu mengajarkan saya menjadi perempuan yang kuat, maaf belum bisa membahagiakan kakek. Semoga Allah SWT mengumpulkan kita kembali di SurgaNya sebagaimana Allah SWT mengumpulkan kita di dunia ini. *Aamiin Yarobbalalamin.*

Teman-teman penulis yang sudah banyak membantu yaitu Fivi, Ami, Intan, Nourma, Aprilia, Eilin, Avani, Wanda, Risha, Soraya, Faqih, Naufal aldi, Syifa, Tasya, Winayu, Kurnia, Vira, Nova, Kurnia, Yumna, Leyla dan seluruh teman-teman penulis. Teman-teman angkatan 2018 DIII Analisis Kimia yang telah memberikan dukungan, doa dan bantuan selama proses belajar di kampus.

Serda Ridho Egi E.C Terimakasih selalu ada untuk mendengarkan keluh kesah sampai saat ini menjadi mahasiswa tingkat akhir dan juga support serta motivasi yang selalu di berikan.

Bapak Bayu Wiyantoko, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan hingga Laporan Tugas Akhir ini terselesaikan. Dosen penguji serta bapak dan ibu dosen DIII Analisis Kimia FMIPA Universitas Islam Indonesia yang selama senantiasa tulus serta ikhlas untuk meluangkan waktunya hanya untuk menuntun dan mengarahkan, memberikan bimbingan yang tiada ternilai harganya supaya saya menjadi lebih baik lagi. Terimakasih banyak bapak dan ibu dosen, jasa kalian akan selalu terukir di hati.

Terimakasih yang sebesar-besarnya terutama untuk diri saya sendiri. Saya hebat, kuat, bisa melewati semua ini. Akhir kata saya persembahkan Tugas Akhir ini untuk kalian semua, orang-orang yang saya sayangi. Semoga Tugas Akhir ini bisa bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang. Aamiin. *Last but not least, I wanna thank me, for believing in me, for doing all this hard work, for having no days off, for never quitting, for just being me at all times.*

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi junjungan Nabi Muhammad SAW. Berkat rahmat dan pertolongan Allah SWT penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir tentang Analisis Proksimat Terhadap Biji Pepaya

Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh derajat Ahli Madya (A.Md.Si) DIII Analisis Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Selama proses penyusunan laporan ini penulis telah mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Fathul Wahid, S.T., M.Sc., Ph.D, selaku Rektor Universitas Islam Indonesia beserta jajarannya.
2. Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D., selaku Dekan Fakultas MIPA UII.
3. Tri Esti Purbaningtias, M.Si., selaku Ketua Program Studi DIII Analisis Kimia.
4. Puji Kurniawati, S.Pd.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Bayu Wiyantoko, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir atas bimbingan, saran, serta arahan yang bapak berikan sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
6. Seluruh Dosen, Staff, Laboran dan Aslab Program DIII Analisis Kimia Universitas Islam Indonesia yang telah banyak memberikan ilmu yang tidak bisa untuk di hitung.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak yang perlu diperbaiki, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis tunggu dan harapkan demi kesempurnaan laporan ini. Akhir kata penulis memohon maaf apabila dalam menyusun laporan ini terdapat banyak kekurangan. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Yogyakarta, 30 Juni 2021

Penyusun



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
INTISARI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Biji Pepaya	4
2.2 Analisis Proksimat	5
2.2.1 Analisis kadar air	6
2.2.2 Analisis kadar abu	7
2.2.3 Analisis kadar protein	7
2.2.4 Analisis kadar lemak.....	9
2.2.5 Analisis kadar karbohidrat	10
2.3 Spektrofotometer	11
2.4 Presisi.....	13
2.5 Linieritas	14
2.6 Estimasi Ketidakpastian.....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Alat.....	18
3.2 Bahan	18
3.3 Prosedur Kerja	18
3.3.1 Persiapan Sampel Biji Pepaya	18

3.3.3	Kadar Abu	19
3.3.4	Kadar Protein.....	19
3.3.5	Tahap penentuan kadar protein	21
3.3.6	Kadar lemak	22
3.3.7	Kadar Karbohidrat	22
3.3.8	Presisi.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		25
4.1	Kadar Air.....	25
4.2	Kadar Abu	26
4.3	Kadar Protein.....	28
4.4	Kadar Lemak	31
4.5	Kadar Karbohidrat	33
4.6	Estimasi Ketidakpastian.....	35
BAB V KESIMPULAN.....		46
5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA.....		47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Tulang Ikan.....	15
Gambar 4.1 Kurva Kalibrasi Deret Standar Karbohidrat.....	34
Gambar 4.2 Diagram Tulang Ikan Kadar Air.....	36
Gambar 4.3 Diagram Tulang Ikan Kadar Abu.....	37
Gambar 4.4 Diagram Tulang Ikan Kadar Protein.....	38
Gambar 4.5 Diagram Tulang Ikan Kadar Lemak.....	40
Gambar 4.6 Diagram Tulang Ikan Kadar Karbohidrat.....	41



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Kadar Air	26
Tabel 4.2 Hasil Kadar Abu.....	27
Tabel 4.3 Hasil Kadar Protein	31
Tabel 4.4 Hasil Kadar Lemak.....	32
Tabel 4.5 Hasil Absorbansi Deret Standar Karbohidrat	34
Tabel 4.6 Hasil Kadar Karbohidrat.....	34
Tabel 4.7 Hasil Penentuan Ketidakpastian Kadar Air	36
Tabel 4.8 Hasil Penentuan Ketidakpastian Kadar Abu.....	38
Tabel 4.9 Hasil Penentuan Ketidakpastian Kadar Protein	39
Tabel 4.10 Hasil Persentase Ketidakpastian Kadar Protein	39
Tabel 4.11 Hasil Penentuan Ketidakpastian Kadar Lemak.....	39
Tabel 4.12 Hasil Penentuan Ketidakpastian Kadar Karbohidrat	42
Tabel 4.13 Hasil Persentase Ketidakpastian Kadar Karbohidrat.....	42

ANALISIS PROKSIMAT TERHADAP BIJI PEPAYA (*Carica Papaya L*)

Hesty Masya Mukti

18231087

Program Diploma III Analisis Kimia FMIPA Universitas Islam Indonesia

Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta

Email: 18231087@students.uii.ac.id

INTISARI

Telah dilakukan pengujian analisis proksimat terhadap biji pepaya dengan tujuan mengetahui hasil kandungan dari biji pepaya yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat. Analisis proksimat sebagai penilai kualitas pada pangan agar mengetahui standar zat makanan yang seharusnya terkandung didalamnya. Penentuan kadar air menggunakan metode pengeringan atau oven (*thermogravimetri*), kadar abu menggunakan metode gravimetri, kadar protein menggunakan metode kjeldahl, kadar lemak menggunakan metode sokhlet, dan kadar karbohidrat menggunakan metode spektrofotometer Uv-Vis. Hasil analisis yang diperoleh secara berturut-turut dari kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat yang di peroleh beserta hasil ketidakpastiannya $86,26 \pm 4,44 \%$; $2,08 \pm 0,05 \%$; $21,97 \pm 0,008 \%$; $0,44 \pm 0,57 \%$; dan $2,68 \pm 0,07 \%$. Presisi yang didapatkan dari setiap pengujian yaitu $0,02\%$; $1,27\%$; $0,02\%$; $1,87\%$; dan $0,68\%$ hasil yang di dapat dikatakan memenuhi syarat keberterimaan karena RSD yang di dapatkan tidak melebihi 2% . Hasil kadar karbohidrat didapatkan persamaan garis linier $y = 0,0066x - 0,005$ dan R^2 diperoleh sebesar $0,9989$ nilai tersebut masuk dalam syarat keberterimaan karena nilai dari R^2 lebih besar dari $0,995$.

Kata kunci : proksimat, biji pepaya, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, asam sulfat, spektrofotometer Uv-Vis, estimasi ketidakpastian.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu Negara yang memiliki keanekaragaman hayati terbesar di dunia serta menduduki urutan kedua setelah Brazil yang memiliki keanekaragaman hayati terkaya di dunia. Di Indonesia pada hutan tropis terdapat sekitar 30.000 spesies tumbuhan, akan tetapi yang diketahui bisa berkhasiat untuk obat hanya 9.600 spesies, dan hanya 200 spesies yang baru dimanfaatkan untuk bahan baku pada industri obat tradisional. Salah satu tanaman yang paling banyak digunakan yaitu tanaman pepaya, Sebab secara keseluruhan dari semua bagian tumbuhan ini dapat dimanfaatkan dalam berbagai macam pengobatan, salah satunya pada biji pepaya. Pengobatan tradisional biji pepaya difungsikan sebagai obat cacing (Anthelmintik), diare, penyakit kulit dan bahan baku obat masuk angin (Dharma, 1985).

Pepaya (*Carica Papaya L*) merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Tengah dan Hindia Barat serta tersebar di sekitar kawasan Meksiko. Tanaman pepaya sangat banyak ditanam di daerah tropis dan di daerah sub tropis, didaerah dataran rendah maupun dipegunungan. Pepaya termasuk buah yang sangat disukai dan sering dijadikan buah meja karena sangat bergizi. Pepaya adalah tanaman yang sangat banyak di budidayakan di Indonesia. Buah pepaya sangat populer karena mudah ditemukan tanpa mengenal musim dan sangat digemari oleh penduduk dunia (Rukmana, 2007).

Masyarakat sering memanfaatkan pepaya untuk dikonsumsi sebagai makanan penutup, serta dibuat menjadi kreasi minuman, sedangkan pada kulitnya hanya terbuang sia-sia akan tetapi ada juga kulit pepaya yang dijadikan pakan ternak seperti ayam, sapi dan kambing sedangkan untuk bijinya digunakan untuk bibit tanaman baru. Buahnya memiliki peran sebagai penurun tekanan darah tinggi, anti bakteri, obat depresi, dan anti oksidasi. Kulitnya terdapat getah yang bisa digunakan untuk anti inflamasi dan anti bakteri.

Biji pepaya mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin dan fenol. Flavonoid termasuk salah satu golongan fenol terbesar di alam (Markham, 1988). Fungsi flavonoid untuk tumbuhan yaitu untuk pengaturan fotosintesis, bekerja sebagai antimikroba dan antivirus (Robinson, 1995). Senyawa flavonoid memiliki banyak manfaat terhadap kehidupan sehari-hari termasuk sebagai salah satu alternatif pilihan pengobatan untuk penyakit yang didasarkan oleh mikroorganisme. Mikroorganisme yang termasuk golongan ini yaitu jamur, bakteri, hewan bersel satu atau protozoa, dan virus (Dwidjoesepuro, 2005).

Analisis proksimat termasuk metode analisis dengan tujuan untuk mengetahui kandungan nutrisi dan untuk menguji kualitas di dalam bahan baku pangan. Analisis proksimat pertama kali dikembangkan *Weende Experiment Station Jerman* oleh Hennerberg dan Stokman. Analisis proksimat menggolongkan komponen yang ada di bahan pangan berdasarkan komposisi kimia serta fungsinya yaitu air (*moisture*), abu (*ash*), protein (*protein*), lemak (*lipid*), dan Karbohidrat (Suparjo, 2010). Metode analisis proksimat meliputi kadar air dengan metode oven, kadar abu menggunakan metode pengabuan kering (*drying*), kadar lemak dengan metode *soxhlet*, kadar protein dengan menggunakan metode kjeldahl dan karbohidrat dengan menggunakan metode sulfat-uv. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan proksimat pada biji pepaya (*Carica Papaya L*).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu berapa hasil uji analisis proksimat yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat pada biji pepaya?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan dalam penelitian ini untuk mengetahui hasil kandungan dari biji pepaya yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini ialah :

1. Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah membagikan informasi mengenai hasil analisis protein pada biji pepaya diantara lain kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat.
2. Manfaat metodologi dari penelitian ini adalah membagikan keterangan mengenai hasil evaluasi ketidakpastian pengukuran analisis proksimat terhadap biji pepaya

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biji Pepaya

Pepaya (*Carica papaya L*) merupakan tanaman yang sangat banyak di budidayakan di Indonesia pada dataran rendah maupun dataran tinggi (1000 m dari permukaan laut). Negara yang menghasilkan pepaya antara lain Republik Domika, Meksiko, Brazil, India, Kuba, Indonesia dan lain-lainnya (Warsino, 2003). Pohon pepaya biasanya tidak memiliki cabang, buahnya tumbuh langsung dari batang yang bisa mempunyai diameter hingga 20 cm. Pepaya dapat lebih cepat tumbuh dan memiliki kayu yang teksturnya lunak. Tumbuhan pepaya tidak akan tumbuh di keadaan suhu dingin yang mendekati 0°C sebab akan membunuhnya (Nuraini, 2011).

Biji pada buah pepaya yang masih muda berwarna putih sedangkan pada buah yang sudah matang bijinya akan berwarna kehitaman serta terbungkus oleh lapisan yang berlendir gunanya mencegah dari kekeringan.

Berdasarkan taksonominya, tanaman pepaya dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Sub kindom : *Tracheobionta*
Super division : *Spermatophyta*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Subkelas : *Dilleniidae*
Ordo : *Violales*
Famili : *Caricaceae*
Genus : *Carica*
Spesies : *Carica pepaya*

Nama pepaya dalam bahasa Indonesia diambil dari bahasa Belanda papaja dan ketika pada masa lainnya diambil dari bahasa Aeawak papaya. Bahasa jawa disebut kates serta dalam bahasa sunda disebut gedang. Nama pepaya dari daerah lain yaitu betik, ralempaya, peute, punti kayu (Sumatra), bundas, pisang

malaka, manjan (Kalimantan), kaliki, unti jawa (Sulawesi). Nama pepaya yang asing yaitu papaya (Inggris) dan fan mu gua (Cina).

Bagian tanaman pada pepaya yang digunakan untuk penelitian ini yaitu bagian biji. Pepaya mempunyai biji yang lonjong dan panjangnya sekitar 4-5 mm serta warna pada biji pepaya hitam. Biji pepaya bagiannya terdiri dari embrio, jaringan bahan makanan, dan kulit biji.

2.2 Analisis Proksimat

Analisis proksimat merupakan metode analisis kimia untuk mengidentifikasi nutrisi yang ada pada bahan pangan (Novalina, 2009). Analisis proksimat sebagai penilai kualitas pada pangan agar mengetahui standar zat makanan yang seharusnya terkandung dalam suatu bahan pangan. Komponen utama analisis proksimat pada makanan terdiri dari kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat. Analisis proksimat sangat penting untuk dilakukan sebab akan mengetahui kandungan utamanya dari bahan makanan. Analisis proksimat juga bersinggungan dengan kandungan gizi dari setiap bahan makanan. Kandungan gizi perlu diidentifikasi sebab berhubungan dengan kualitas suatu bahan makanan. Analisis proksimat juga relatif murah untuk dilakukan (Ensminger, 1994). Pengukuran dari analisis proksimat bisa dimanfaatkan untuk menentukan komposisi gizi, kualitas bahan, ada tidaknya bahan tambahan pada suatu bahan makanan, serta mendeteksi terjadinya perubahan bahan ketika penanganan (Apriyantono dkk., 1989). Analisis proksimat mempunyai kelebihan yaitu merupakan metode yang umum digunakan untuk mengetahui komposisi kimia dari suatu bahan pangan, menghasilkan analisis dengan hasil secara garis besar, serta dapat memberikan penilaian secara umum dari pemanfaatan suatu bahan pangan. Analisis proksimat juga memiliki kelemahan yaitu tidak bisa menghasilkan kadar dengan tepat (Suparjo, 2010).

2.2.1 Analisis kadar air

Air merupakan komponen yang penting dalam bahan pangan untuk mengetahui kesegaran serta akan berpengaruh terhadap masa penyimpanan bahan pangan, sebab air dapat mempengaruhi sifat fisik atau perubahan kimia misal kandungan air dapat mempengaruhi tekstur, rasa dari makanan dan juga mempengaruhi bentuk (Winarno, 2004). Kandungan air terhadap bahan pangan yang bisa berubah-ubah karena kondisi lingkungannya maka dengan ini bisa mempengaruhi dari keawetan dari bahan pangan tersebut. Ikatan air kriterianya dalam aspek daya keawetan dapat dilihat dari kadar air, tekanan osmotik, konsentrasi larutan, kelembaban, hal ini perlu dipertimbangkan paling utama dalam pengolahan suatu bahan pangan (Purnomo, 1995).

Kadar air yang terdapat dalam bahan pangan jumlahnya sangat mempengaruhi dari susunan persentase zat gizi secara keseluruhan, kadar air jika sudah diketahui maka dapat diketahui berat kering dari suatu bahan tersebut. Penentuan kadar air terkadang sulit dilakukan karena terdapat bahan yang mudah menguap pada beberapa jenis suatu bahan pangan, serta adanya air yang terurai pada bahan pangan. Kadar air ditentukan menggunakan metode pengeringan (*thermogravimetri*). Metode pengeringan atau metode oven yaitu suatu metode yang digunakan untuk menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan penguapan air menggunakan pemanasan.

Prinsip dari metode *thermogravimetri* yaitu penguapan air yang terdapat dalam bahan dengan dipanaskan menggunakan oven pada suhu 105°C. Penimbangan bahan dengan berat konstan berarti air yang ada sudah teruapkan. Kelemahan metode *thermo gravimetric* yaitu bahan kecuali air yang mudah menguap akan bersamaan hilang ketika proses pemanasan terjadi dekomposisi sedangkan bahan yang sifatnya hidrofilik tetap akan terikat walaupun proses pemanasan sudah berlangsung. Kelebihan yang dimiliki pada metode *thermogravimetri* yaitu sangat mudah untuk analisisnya, sederhana, murah serta dapat digunakan dalam jumlah yang banyak (Winarno, 2004).

2.2.2 Analisis kadar abu

Abu merupakan zat anorganik dari sisaan hasil pembakaran suatu bahan makanan. Menurut deman (1997), pembakaran yang dilakukan di suhu 600°C bisa merusak senyawa organik serta dapat meninggalkan mineral di sampel yang diuji kadar abunya, akan tetapi bila dilakukan pembakaran pada suhu lebih dari 600°C bisa menghilangkan natrium klorida dan nitrogen pada bagian yang akan dianalisis. Tujuan dari dilakukannya analisis kadar abu yaitu guna mengetahui kandungan mineral yang terdapat didalam contoh bahan uji, untuk mengetahui jenis bahan yang digunakan, untuk memperkirakan kandungan dari bahan yang akan digunakan untuk pembuatan dari suatu produk, kadar abu digunakan juga untuk parameter nilai gizi suatu bahan makanan (Sudarmadji dkk, 2007).

Abu termasuk residu anorganik dari proses pembakaran bahan pangan. Bahan pangan mayoritas terdiri dari zat anorganik, air dan selebihnya termasuk unsur-unsur mineral. Penentuan kadar abu tujuannya untuk mengetahui kandungan zat anorganik atau garam mineral yang tertinggi ketika proses pembakaran dengan suhu tinggi pada sampel organik. Prinsip pengujian kadar abu dilakukan dengan cara pembakaran dengan suhu tinggi menggunakan alat furnace pada suhu 500-600°C. Metode pengabuan kering dengan mendestruksi komponen organik contoh dengan suhu tinggi ketika di dalam furnace pengabuan tanpa terjadinya nyala api sampai terbentuknya abu berwarna putih keabu-abuan dan massa yang konstan.

2.2.3 Analisis kadar protein

Protein merupakan salah satu kelompok dari bahan makanan yang terdapat dalam jumlah besar. Protein lebih berperan dalam pembentukan biomolekul dibandingkan sebagai sumber energi maka protein digunakan untuk sumber energi. Protein termasuk struktur kimia yang tersusun dari asam amino yang dibutuhkan oleh tubuh untuk zat pengatur serta pembangun (Irianto dan Waluyo, 2004). Protein mengandung unsur-unsur C, H, O, dan N yang tidak

ada pada lemak ataupun karbohidrat. Molekul protein bisa mengandung unsur logam seperti tembaga dan besi. Metode Kjeldahl untuk analisis protein dideteksi menggunakan cara menetapkan kadar Nitrogen sehingga disebut analisis kadar protein kasar.

Metode Kjeldahl dikembangkan pada tahun 1883 oleh pembuat bir yang bernama Johan Kjeldahl. Sampel didigesti menggunakan asam kuat maka melepaskan nitrogen yang bisa ditentukan kadarnya dengan titrasi. Jumlah protein dihitung dari nitrogen di dalam sampel. Prinsip metode Kjeldahl yaitu sampel di destruksi menggunakan asam pekat dan katalis sehingga mengalami oksidasi, dikonversi menjadi ammonia yang akan bereaksi dengan asam pekat, membuat garam ammonium (NH_4^+). Hasil destruksi akan di destilasi dengan menggunakan larutan basa supaya menetralkan suasana reaksi dan destilat ditampung dalam larutan asam dan ditambahkan indikator. Kelebihan dari metode Kjeldahl yaitu bisa digunakan dalam semua jenis bahan makanan. Kelemahan dari metode Kjeldahl yaitu memerlukan waktu yang sangat lama (Sumantri, 2013). Tahap analisis protein dengan metode Kjeldahl ada tiga yaitu sebagai berikut :

1. Tahap destruksi

Proses destruksi bertujuan memecah ikatan kompleks polipeptida pada makanan menjadi ikatan ikatan peptide semakin sederhana serta menghasilkan molekul air, amonium sulfat dan karbondioksida. Destruksi dilakukan dengan memanaskan sampel dengan suasana asam pada temperatur yang tinggi. Sampel yang akan dianalisis ditimbang dan dimasukkan ke dalam tabung Kjeldahl dengan penambahan asam sulfat yang berfungsi sebagai oksidator yang dapat mendestruksi makanan, dan katalis yang terdiri dari 0,2 gram CuSO_4 dan 7 gram Na_2SO_4 agar mempercepat reaksi. Destruksi mengubah nitrogen yang ada dalam makanan menjadi ammonia, sedangkan untuk unsur organik yang lain menjadi CO_2 dan H_2O . Gas ammonia tidak dilepaskan ke dalam larutan asam karena berada dalam bentuk ion amonium (NH_4^+) yang terikat

dengan ion sulfat (SO_4^{2-}). Hasil destruksi ditandai dengan larutan sampel yang awalnya berwarna coklat menjadi berwarna jernih kehijauan (Diniz, *et al*, 2013; Magomya, *et al*, 2014).

2. Tahap destilasi

Proses destilasi bertujuan untuk mengubah amonium sulfat yang terbentuk ketika proses destruksi menjadi gas ammonia, gas ammonia ditangkap dengan menggunakan asam maka akan menghasilkan larutan amonium yang siap untuk dianalisis kadar nitrogennya. Proses destilasi termasuk proses pendidihan sampel yang menggunakan akuades dan larutan alkali yang berupa NaOH. NaOH berfungsi untuk menetralkan H_2SO_4 , $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4)$ yang terbentuk akan dipecah menjadi ammonia (NH_3), kemudian ditangkap oleh asam klorida yang berada di dalam erlenmeyer penampung. Supaya kontak antara asam klorida dengan ammonia lebih baik jadi ujung tabung destilasi harus tercelup sedalam mungkin. Destilasi berakhir apabila ammonia terdestilasi secara sempurna dengan ditandai hasil destilasi tidak bersifat basa lagi (Magomya, *et al*, 2014).

3. Tahap titrasi

Proses titrasi dengan membawa hasil dari destilasi dan dititrasi menggunakan HCl 0,1 N. Asam borat akan terlepas kembali dan terbentuk amonium klorida. Kemudian titrasi dihentikan jika sudah ada perubahan warna dari biru menjadi hijau.

2.2.4 Analisis kadar lemak

Lemak atau *lipid* termasuk komponen zat gizi makro yang tidak larut sedikit pun sama air, akan tetapi larut ketika dengan pelarut organik non polar seperti eter. Lemak juga sebagai sumber energi bagi tubuh yang termasuk ke dalam golongan lipid dan senyawa organik non polar yang larut dalam pelarut non polar seperti heksana, benzena, kloroform, dan dietil eter (Makfoeld, 2002). Tujuan dari pengujian terhadap kadar lemak dalam suatu bahan pangan supaya mengetahui nilai gizi yang terkandung dalam contoh bahan pangan. Fungsi dari lemak berguna untuk sumber energi yang besar diantara protein

dan karbohidrat sebab lemak bisa disimpan dengan waktu yang cukup lama ketika melakukan aktivitas tanpa adanya mengkonsumsi makanan, sebagai pelarut penyerapan terhadap vitamin A, D, E, dan K (Kordi, 2010). Lemak merupakan golongan sekelompok dari moleku-molekul alam yang terdiri dari unsur-unsur karbon, hydrogen, serta oksigen. Lemak termasuk sebutan untuk minyak hewani dengan suhu ruang terlepas dari bentuknya yang padat ataupun cair.

Lemak yang terdapat di dalam makanan sangat sulit untuk ditentukan sebagai lemak murni. Sebabnya hal ini karena pada saat ekstraksi lemak dengan pelarut lemak terdapat komponen sterol, asam lemak bebas. Lemak dianalisis menggunakan metode sokhlet. Metode ekstraksi sokhlet termasuk metode analisis kadar lemak secara langsung dengan cara mengekstrak lemak dari bahan pangan dengan menggunakan pelarut organik non-polar seperti heksana. Prinsip dari metode soxhlet yaitu penyaringan yang berulang-ulang sehingga hasil yang didapat sempurna dan pelarut yang digunakan relatif sedikit.

2.2.5 Analisis kadar karbohidrat

Karbohidrat termasuk sumber kalori utama untuk seluruh penduduk dunia termasuk untuk penduduk negara yang sedang berkembang. Karbohidrat memiliki peran yang sangat penting dalam menentukan karakteristik terhadap bahan makanan misalnya warna, bau, rasa teksur, sedangkan di dalam tubuh karbohidrat berfungsi untuk memecah protein yang berlebih pada tubuh. Karbohidrat secara umum dikelompokkan antara lain monosakarida, polisakarida, dan oligosakarida. Monosakarida termasuk molekul gula yang memiliki 6 atom C. Polisakarida termasuk polimer yang terdiri dari lebih 10 monomer monosakarida. Oligosakarida terdiri dari 2–10 unit monosakarida.

2.3 Spektrofotometer

Spektrofotometer adalah metode analisis kuantitatif yang mengukur jumlah radiasi yang dihasilkan atau diserap oleh spesies atom atau molekul analit (Aprilia et al., 2015). Spektrofotometer UV-Vis adalah alat yang banyak digunakan di berbagai bidang analisis dan pengujian kimia. Metode ini yang umum digunakan dalam analisis kimia adalah mendeteksi senyawa dalam bentuk padat atau cair berdasarkan absorbansi foton. Sampel akan menyerap foton di daerah ultraviolet dan sinar tampak dengan panjang gelombang 200-700 nm. Beberapa sampel harus ditambahkan dengan reagen untuk membentuk garam kompleks dan sebagainya. Senyawa kompleks ini dapat mengidentifikasi unsur (Irawan, 2019).

Prinsip dasar spektrofotometer UV-Vis didasarkan pada penyerapan energi cahaya atau energi radiasi elektromagnetik oleh larutan sampel. Besarnya energi cahaya atau radiasi yang diserap adalah ukuran kuantitatif dari zat yang diserap dalam larutan sampel (Willie & Sons, 1997). Penyerapan cahaya di daerah ultraviolet dan tampak dengan panjang gelombang 200-400 nm atau cahaya dengan panjang gelombang 400-800 nm, kebanyakan menggunakan spektrofotometer ultraviolet-tampak. Spektrofotometer ultraviolet-tampak panjang gelombang digunakan untuk mengukur transmitansi atau absorbansi suatu sampel (Sastrohamidjojo, 1991).

Spektrofotometer UV-Visibel termasuk dalam spektroskopi molekuler yang dapat digunakan mengidentifikasi senyawa organik, anorganik, dan biokimia yang ada dalam spesi molekuler. Berdasarkan radiasinya, spektroskopi molekuler dapat dibedakan menjadi tiga yaitu ultraviolet, sinar tampak atau visibel, dan infrared. Absorbansi cahaya ultraviolet dan sinar tampak dapat mengakibatkan transisi elektronik. Hal ini merupakan promosi elektron-elektron dari orbital keadaan dasar yang memiliki energi rendah ke orbital dalam keadaan tereksitasi yang memiliki energi lebih tinggi. Energi yang telah

terserap kemudian terbuang sebagai cahaya yang tersalurkan dalam reaksi kimia (Suarsa, 2015).

Prinsip kerja spektrofotometer UV-Vis berdasarkan pada hukum Lambert-Beer yaitu hubungan linieritas antara absorbansi dengan konsentrasi larutan sampel. Mengukuran absorbansi larutan pada panjang gelombang tertentu dapat menentukan konsentrasi suatu sampel. Hukum Lambert-Beer dapat ditulis dengan persamaan sebagai berikut:

$$A = \epsilon \cdot b \cdot C$$

A = absorbansi (serapan)

ϵ = koefisien ekstingsi molar (M-1cm-1)

b = tebal kuvet (cm)

C = konsentrasi (M)

Menurut Suarsa (2015), spektrofotometer UV-Vis dapat digunakan untuk:

1. Menentukan jenis kromofor dan ikatan rangkap yang terkonjugasi dari suatu senyawa organik.
2. Memberikan informasi dan struktur berdasarkan panjang gelombang maksimum dari suatu senyawa.
3. Menganalisis suatu senyawa organik berdasarkan hukum Lambert-Beer dengan analisis secara kuantitatif.

Menurut Mastuti (2002), spektrofotometer UV-Vis banyak digunakan untuk analisis kuantitatif. Keuntungan-keuntungan yang ada pada spektrofotometer UV-Vis diantaranya yaitu:

1. Memiliki sensitifitas yang tinggi
2. Keakurasian yang baik
3. Selektifitas yang tinggi
4. Penggunaan yang mudah

2.4 Presisi

Presisi atau *precision* adalah ukuran yang menunjukkan derajat kesesuaian antara hasil uji individual, diukur melalui penyebaran hasil individual dari rata-rata jika prosedur diterapkan secara berulang pada sampel-sampel yang diambil dari campuran yang homogen. Presisi diukur sebagai simpangan baku atau simpangan baku relatif (koefisien variasi). *Precision* dapat dinyatakan sebagai *repeatability* (keterulangan) atau *reproducibility* (ketertiruan).

Uji presisi berarti kedekatan antar tiap hasil uji pada suatu pengujian yang sama untuk melihat sebaran diantara nilai benar. Presisi dipengaruhi oleh kesalahan acak (*random error*), antara lain ketidakstabilan instrumen, variasi suhu atau pereaksi, keragaman teknik dan operator yang berbeda. Presisi dapat dinyatakan dengan berbagai cara antara lain dengan simpangan baku, simpangan rata-rata atau kisaran yang merupakan selisih hasil pengukuran yang terbesar dan terkecil (Hidayat, 1989). Nilai ketelitian dinyatakan dalam *relative standar deviation* (% RSD). Besarnya RSD menyatakan tingkat ketelitian analisis, semakin kecil % RSD yang dihasilkan maka semakin tinggi tingkat ketelitiannya. Menurut Bievre (1998), presisi dapat dinyatakan sebagai keterulangan (*repeatability*), ketertiruan (*reproducibility*) dan presisi antara (*intermediate precision*).

Nilai presisi memberikan kriteria dari simpangan baku relatif (RSD) atau koefisien variasi sebesar 2% atau kurang. Tingkat ketelitian analisis dapat dinyatakan dengan besarnya nilai RSD, apabila RSD semakin kecil, maka semakin tinggi tingkat ketelitiannya. Nilai RSD yang lebih dari 2% maka memiliki nilai presisi yang tidak baik dan dilakukan perbandingan dengan nilai koefisien variasi atau CV horwitz. Nilai presisi yang baik akan memenuhi syarat keberterimaan jika nilai RSD lebih kecil dari CV horwitz (Riyanto, 2014).

2.5 Linieritas

Kemampuan metode analisis yang memberikan respon proporsional terhadap konsentrasi suatu analit dalam sampel disebut dengan linearitas. Secara umum, linearitas dinyatakan sebagai variasi sekitar arah garis regresi yang dilakukan perhitungan berdasarkan persamaan matematik data serta diperoleh dari hasil uji suatu sampel dengan berbagai konsentrasi. Perlakuan matematik ini terjadi melalui persamaan garis lurus dengan metode kuadrat terkecil antara hasil analisis terhadap konsentrasi suatu analit. Koefisien korelasi (r) dan koefisien determinasi (R) merupakan parameter hubungan linearitas. Regresi linear terdapat persamaan $y = bx + a$, b merupakan slope dan a merupakan intersep, sedangkan x merupakan konsentrasi sampel dan y merupakan respon instrumen. Pengertian dari koefisien determinasi yaitu rasio dari variasi yang dijelaskan terhadap variasi secara keseluruhan. Linearitas yang baik memiliki syarat keberterimaan $\geq 0,995$, suatu ukuran hubungan linear antara dua set data merupakan definisi dari koefisien korelasi (Riyanto, 2014).

2.6 Estimasi Ketidakpastian

Suatu parameter yang bersinggungan dengan hasil pengukuran yang mengspesifikan (memberikan sifat) pemencaran nilai-nilai sesuai yang dihubungkan pada besaran ukur (*International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology*). Ketidakpastian ialah suatu parameter yang menentukan jangka nilai yang didalamnya terdapat nilai benar yang diukur. Perhitungan rentangnya disebut pengukuran ketidakpastian. Korelasi antara ketidakpastian dengan kesalahan ketidakpastian memadankan semua kesalahan yang diperoleh menjadi suatu rentang tunggal. Pengujian analisis proksimat terhadap biji pepaya penting dilakukan dikarenakan dapat mengkorelasikan

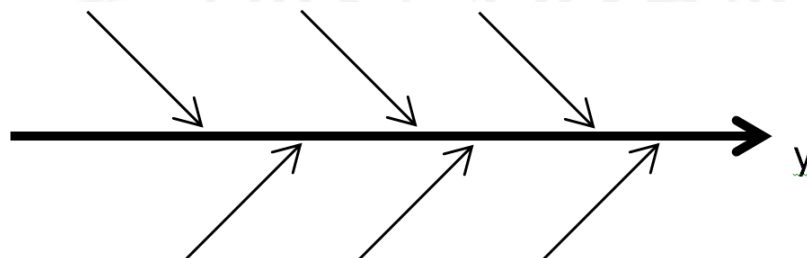
keserupaan hasil yang didapat dari laboratorium atau sumbernya beragam; membandingkannya suatu nilai hasil dengan nilai acuan (*reference value*) yang dibagikan oleh perincian atau standar, toleransi nilai spesifik dari suatu sampel; dan mendapati kualitas hasil pengujiannya. Peningkatan kualitas hasil uji jika ketidakpastiannya menjadi mengecil. Sumber ketidakpastian ada 7 diantaranya yaitu:

1. Sampling
2. Preparasi Contoh
3. Kalibrasi Peralatan
4. Instrumen
5. Kesalahan random
6. Kesalahan sistematis
7. Personil

Penentuan estimasi ketidakpastian dilaksanakan dengan runtut yaitu:

1. Membuat sistem model pengujian yang berisi prosedur kerja pengujian
2. Menuliskan Formula (rumus) yang mencakup semua perhitungan pada pengujian yang dilakukan
3. Membuat grafik tulang ikan

Sumber-sumber ketidakpastian diidentifikasi dan dibuat daftar dari segala faktor yang berkontribusi memberikan kesalahannya kepada hasil akhir (dibuat dalam bentuk *cause and effect diagram*). *Cause and effect diagram* berupa grafik tulang ikan.



Gambar 2.1 Diagram tulang ikan (*fishbone*)

Diagram tulang ikan bisa digambar dengan prosedur:

- a. Gambarkan mula-mula tulang punggung-nya
- b. Parameter yang dicari diletakkan di kepala ikan
- c. Gambarkan apa yang ada dalam rumus sebagai tulang-tulang utama
- d. Tulang utama terdiri dari rumus ++

Rumus ++ disini adalah apa yang tidak ada dalam rumus, tetapi memberi kontribusi pada ketidakpastian (misal homogenitas contoh, presisi metode, *recovery*, liniaritas, efek temperatur dll)

4. Menghitung ketidakpastian baku

Ketidakpastian baku dihitung dengan mengelompokkan faktor-faktornya kedalam kategori bagian ketidakpastian yaitu tipe A dan tipe B. Tipe A didasarkan kegiatan eksperimental dan terhitung dari pengulangan pengamatannya. Tipe B didasarkan keterangan yang bisa dipercaya. Komponen ketidakpastian yang diestimasi yaitu ekivalen dengan sebuah simpangan baku (s) disebut sebagai ketidakpastian baku (μ).

$$\text{Tipe A : } \mu = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Keterangan:

s = simpangan baku

n = jumlah pengulangan

Ketidakpastian baku Tipe B dapat diperoleh didasarkan informasi data dan keterangan yang diperoleh seperti:

- a. Tingkat Kepercayaan 95%

$$\mu(x) = s / 2 \text{ atau } s / 1,96$$

- b. Tingkat Kepercayaan 99%

$$\mu(x) = s / 3 \text{ atau } s / 3,090$$

keterangan datanya tidak mencantumkan informasi apapun, maka diibaratkan distribusi rectangular:

$$\mu(x) = s / \sqrt{3}$$

Untuk distribusi triangular

$$\mu(x) = s / \sqrt{6}$$

5. Menghitung ketidakpastian gabungan

Penggabungan semua elemen ketidakpastian baku (μ) untuk memperoleh ketidakpastian hasil percobaan secara menyeluruh (ketidakpastian gabungan). Semua elemen ketidakpastiannya jika memiliki satuan yang sama yaitu dengan mengkuadratkan dan menjumlahkan, maka ketidakpastian gabungan ialah akar pangkat dua dari jumlah, dapat ditulis dengan rumus:

$$\mu_G = \sqrt{\mu^2 a + \mu^2 b + \dots}$$

Semua elemen ketidakpastiannya jika tidak memiliki satuan yang sama, maka komponennya tersebut diubah dahulu sampai memiliki satuan yang serupa, dikuadratkan, dijumlahkan maka ketidakpastian gabungan ialah akar pangkat dua dari jumlah, dapat ditulis dengan rumus:

$$\mu_G / G = \sqrt{(\mu_a / a)^2 + (\mu_b / b)^2 + \dots}$$

Adapun aturan yang berlaku antara lain:

1. Untuk penjumlahan atau pengurangan, misal $y = a + b$ (dalam hal ini satuan harus sama)

$$\mu^2_y = \mu^2_a + \mu^2_b \quad \text{atau} \quad \mu_y = \sqrt{\mu^2_a + \mu^2_b}$$

2. Untuk perkalian dan pembagian, misal $C = W/V$

$$\mu_c / C = \sqrt{(\mu_w / W)^2 + (\mu_v / V)^2}$$

3. Untuk rumus $q = Bx$ dimana B adalah konstanta

$$\mu_q = B\mu_x$$

4. Untuk rumus $q = x^n$ $\mu_q / q = n\mu_x / x$

6. Menghitung ketidakpastian diperluas

Probabilitas yang memadai dapat diperoleh dengan nilai uji terletak dalam rentangnya yang didapatkan oleh ketidakpastian, sebab itu ketidakpastian baku

gabungannya (μG) dikali faktor cakupan (k). Faktor cakupan = 2 memberikan ketidakpastian diperluas dengan tingkat kepercayaannya sebesar 95% dengan rumus $U = k \cdot \mu G$.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alat

Alat - alat yang digunakan yaitu cawan porselin, spatula, krus porselin, kaca arloji, pipet tetes, pipet ukur 1 dan 5 mL, pipet volume, *beaker glass*, buret, pro pipet, penangas air, tabung *kjeldahl*, kertas saring, benang, sokhlet, kondensor, labu leher tiga, botol semprot, labu alas bulat, pengaduk kaca, erlenmeyer, batu didih, statif, klem, kertas seka.

3.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan yaitu biji pepaya, asam sulfat, hidrogen peroksida, asam borat 4%, larutan HCl 0,1N, larutan NaOH 34%, heksana, natrium karbonat, indikator metil orange, indikator metil merah, indikator brom cresol green, asam sulfat 0,5M, standard glukosa.

3.3 Prosedur Kerja

3.3.1 Persiapan Sampel Biji Pepaya

Biji pepaya di jemur sampai kering. Biji pepaya yang sudah kering kemudian dihaluskan sampai membentuk tepung halus.

3.3.2 Kadar Air

Cawan porselin bersih di siapkan. Cawan dioven pada suhu 105°C selama 1 jam, selanjutnya diambil dan diamkan kedalam desikator selama 15 menit. Cawan porselin ditimbang dan di catat massanya. Contoh uji ditimbang 2,5 dalam cawan porselin yang sudah diketahui massa konstan. Contoh uji dioven selama 24 jam dengan suhu 105°C. Cawan diambil dari oven kemudian didiamkan dalam suhu ruangan selama 5 menit. Cawan dimasukkan kedalam desikator selama 15 menit. Cawan porselin yang berisi sampel di timbang dan di catat masanya. Rumus yang digunakan pada persamaan 3.1.

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{B-C}{B-A} 100\% \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan:

A : massa cawan kosong setelah dioven (g)

B : massa cawan dan sampel basah (g)

C : massa cawan dan sampel kering setelah dioven (g)

3.3.3 Kadar Abu

Krus porseli bersih dioven pada suhu 105°C selama 1 jam. Krus porselin di diamkan selama 5 menit dalam suhu ruangan. Krus dimasukkan dalam desikator selama 15 menit. Krus porselin ditimbang dan di catat massanya. Sampel 1 gram ditimbang dalam krus porselin tertutup yang telah diketahui massanya. Krus dimasukkan dalam furnace selama 3 jam dengan suhu 525°C. Krus porselin didiamkan dalam suhu ruangan selama 5 menit. Krus didinginkan dalam desikator selama 15 menit. Krus porselin ditimbang beserta contoh uji yang telah menjadi abu dan dicatat hasilnya. Rumus yang digunakan pada persamaan 3.2.

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{C-A}{B-A} 100\% \dots \dots \dots (3.2)$$

Keterangan :

A : massa krus setelah dioven (g)

B : massa krus dan sampel basah (g)

C : massa krus dan sampel setelah di furnace (g)

3.3.4 Kadar Protein

1. Pembuatan Larutan NaOH 34%

Natrium hidroksida ditimbang sebanyak 170 gram. Natrium hidroksida dilarutkan dengan akuades 250 mL sampai homogent. Natrium hidroksida dipindah kedalam labu ukur 500 mL. Akuades ditambahkan sampai tanda tera kemudian diseka dinding leher labu, Larutan digojog sampai homogen.

2. Pembuatan Larutan HCl 0,1 N

Asam Klorida pekat ditimbang sebanyak 8,2898 mL. Asam klorida dimasukkan kedalam labu ukur 1000 mL yang telah diisi akuades 5 mL, Akuades ditambahkan sampai tanda tera, seka pada dinding labu. Larutan digojog sampai homogen kemudian diberi label nama.

3. Pembuatan Larutan Asam Borat 4%

Asam borat ditimbang sebanyak 10 gram. Asam borat dilarutkan dengan akuades 200 mL. larutan asam borat dipindah kedalam labu ukur 250

mL ditambah akuades sampai tanda tera. Larutan digojog sampai homogen kemudian diberi label nama.

5. Pembuatan Indikator Metil Orange

Metil orange ditimbang sebanyak 0,1 gram, lalu dilarutkan dengan 10 mL etanol 96%. Setelah larut ditambahkan dengan 90 mL akuades kemudian digojog sampai homogen.

6. Pembuatan Indikator Metil Merah

Metil merah 0,1 g dimasukkan kedalam gelas beaker. Metil merah diencerkan dengan 50 mL methanol. Larutan metil merah diaduk sampai homogeny. Larutan metil merah dipindahkan kedalam labu ukur 100 mL, lalu ditambahkan metanol hingga tanda batas. Seka dinding labu dengan hati-hati. Larutan digojog sampai homogen. Kemudian di beri label nama

7. Pembuatan indicator brom cressol green

Brom cressol green ditimbang sebanyak 0,1 g dimasukkan kedalam gelas beaker dan di encerkan dengan 50 mL methanol. Larutan diaduk sampai homogen kemudian di pindahkan ke dalam labu ukur 100 mL, lalu ditambahkan methanol hingga tanda batas. Seka dinding labu dengan hati-hati. Larutan di gojog sampai homogeny. Kemudia di beri label nama.

8. Proses standardisasi HCl 0,1 N menggunakan Na₂CO₃ anhidrat

Natrium karbonat anhidrat ditimbang sebanyak 0,053 gram. Natrium karbonat anhidrat dimasukkan dalam erlenmeyer. Akuades ditambahkan sebanyak 25 mL kedalam erlenmeyer. Indikator *methyl orange* ditambahkan kedalam erlenmeyer dititrasasi dengan HCl 0,1 N. Titrasi dihentikan ketika terjadi perubahan warna kemusiaan catat hasilnya.

9. Tahap penentuan kadar protein

Tahap penentuan kadar protein ada 3 yaitu :

a. Proses destruksi

Sampel kering ditimbang 1 gram. Sampel dimasukkan kedalam tabung kjeldahl. Katalis Na_2SO_4 7 gram dan CuSO_4 0,2 gram ditambahkan ke dalam tabung kjeldahl. Asam sulfat ditambahkan sebanyak 20 mL. Hidrogen peroksida (H_2O_2) ditambahkan sebanyak 5 mL, Alat disetting pada suhu berkala dari 300°C selama 30 menit kemudian dilanjutkan dengan suhu 420°C selama 60 menit. Proses destruksi sudah selesai dan diamati perubahan warna larutan yang ada di dalam tabung kjeldahl menjadi berwarna hijau bening.

b. Proses destilasi

Sampel hasil destruksi didalam tabung kjeldahl di masukkan kedalam alat destilasi. Alat disetting kemudian siapkan erlenmeyer untuk menampung hasil destilasi. Indikator conway (indicator *brom cressol green* dan metil merah) ditambahkan kedalam erlenmeyer. Larutan NaOH 34% ditambahkan sebanyak 70 mL. Asam borat 4% ditambahkan sebanyak 30 kemudian akuades sebanyak 50 mL ditambahkan pada setiap proses destilasi berlangsung. Titik akhir proses destilasi ditandai dengan perubahan warna larutan yang masuk di erlenmeyer ketika hijau muda menjadi biru.

c. Proses titrasi

Hasil proses destilasi yang ada di dalam erlenmeyer dititrasi dengan HCl 0,1 N yang sudah distandardisasi terlebih dahulu.

Rumus yang digunakan pada persamaan 3.3.

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \frac{(V_s - V_b) \times N_{\text{HCl}} \times 14,008 \times 6,25 \times 100\%}{W \times 1000} \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan:

V_s : Volume HCl titrasi pada sampel (mL)

V_b : Volume HCl titrasi pada blanko (mL)

N_{HCl} : Normalitas HCl (mL)

14,008 : Berat atom nitrogen

6,25 : Faktor protein pada biji

W : Massa sampel (g)

3.3.5 Kadar lemak

Sampel sebanyak 2 gram dimasukkan kedalam kertas saring untuk di bungkus. Sampel dimasukkan kedalam tabung ekstraksi sokhlet dan rangkai alat sokhletasi. Pelarut hexana ditambahkan sebanyak 125 mL. Batu didih ditambahkan dalam labu kolf. Pelarut dididihkan hingga terekstrak sempurna. Proses ekstraksi diambil hasilnya. Hasil ekstraksi dipisahkan menggunakan alat *rotary evaporator*. Hasil ditampung dalam cawan porselin yang sudah diketahui berat konstannya kemudian uapkan diatas hotplate agar pelarutnya yang masih tersisa teruapkan secara sempurna dan diperoleh ekstrak lemak, residu ditimbang kemudian dicatat hasil berat residu pada cawan porselin.

Berikut berat lemak. Rumus yang digunakan pada persamaan 3.4.

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{C-A}{B} 100\% \dots \dots \dots (3.4)$$

Keterangan:

A: massa cawan kosong sesudah dioven (g)

B: massa cawan dan sampel kering (g)

C: massa cawan dan ekstrak lemak (g)

3.3.6 Kadar Karbohidrat

1. Pembuatan larutan induk glukosa 250 mg/L

Standar glukosa ditimbang sebanyak 25 mg. Standar glukosa dilarutkan dengan akuades sebanyak 30 mL. Standar glukosa dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL dan ditepatkan dengan akuades lalu di seka bagian leher labu dan di homogenkan.

2. Pembuatan Larutan Deret Standar Glukosa

Larutan induk glukosa 250 mg/L di pipet 0; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 2; 3; dan 4 mL masing-masing dimasukkan kedalam labu 10 mL yang sudah diberi label sesuai konsentrasinya kemudian ditepatkan dengan akuades sampai tanda tera. Labu diseka bagian lehernya kemudian dihomogenkan.

3. Pembuatan Larutan Asam Sulfat 0,5 M

Larutan asam sulfat pekat dipipet sebanyak 1,4 mL kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 50 mL yang sudah diisi akuades sedikit. Larutan ditepatkan menggunakan akuades sampai tanda tera kemudian diseka digojog sampai homogen.

4. Analisa Sampel

Biji pepaya d ditimbang 2,5 gram lalu dimasukkan kedalam labu leher tiga kemudian ditambahkan dengan asam sulfat 0,5 M sebanyak 50 mL, batu didih 5 butir ditambahkan kedalam labu leher tiga. Sampel dihidrolisis selama 1 jam dengan suhu 100°C.

5. Pengujian kadar karbohidrat

Larutan hasil hidrolisis disaring dengan kertas saring. Hasil filtrate kemudian dipipet 2 mL dan dimasukkan kedalam tabung reaksi, ditambahkan 3 mL asam sulfat pekat secara cepat dan tegak lurus ke permukaan larutan. Gojog larutan secara pelan-pelan lalu direndam pada gelas beker yang diisi air selama 5 menit sampai suhu larutan sama dengan suhu ruangan. Pengukuran absorbansi dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 289 nm. Penentuan kadar karbohidrat dengan metode asam sulfat-UV menggunakan persamaan 3.5.

$$\text{Kadar Karbohidrat (\%)} = \frac{C_{\text{sampel}} \times f_p \times V}{W_{\text{sampel}}} \times 100 \dots \dots \dots (3.5)$$

Keterangan:

Fp : faktor pengenceran

Wsampel : massa sampel (mg)

Volume (liter)

3.3.7 Presisi

Nilai presisi diperoleh dari nilai %RSD maupun %RPD. Nilai %RPD digunakan untuk 2 kali pengulangan, sedangkan nilai %RSD untuk pengulangan lebih dari 2 kali pengulangan. Apabila hasil %RSD lebih dari 2%

maka harus dibandingkan dengan CV Horwitz. Nilai presisi dihasilkan dengan persamaan 3.6 dan 3.7.

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x - x_{rata-rata})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(3.6)$$

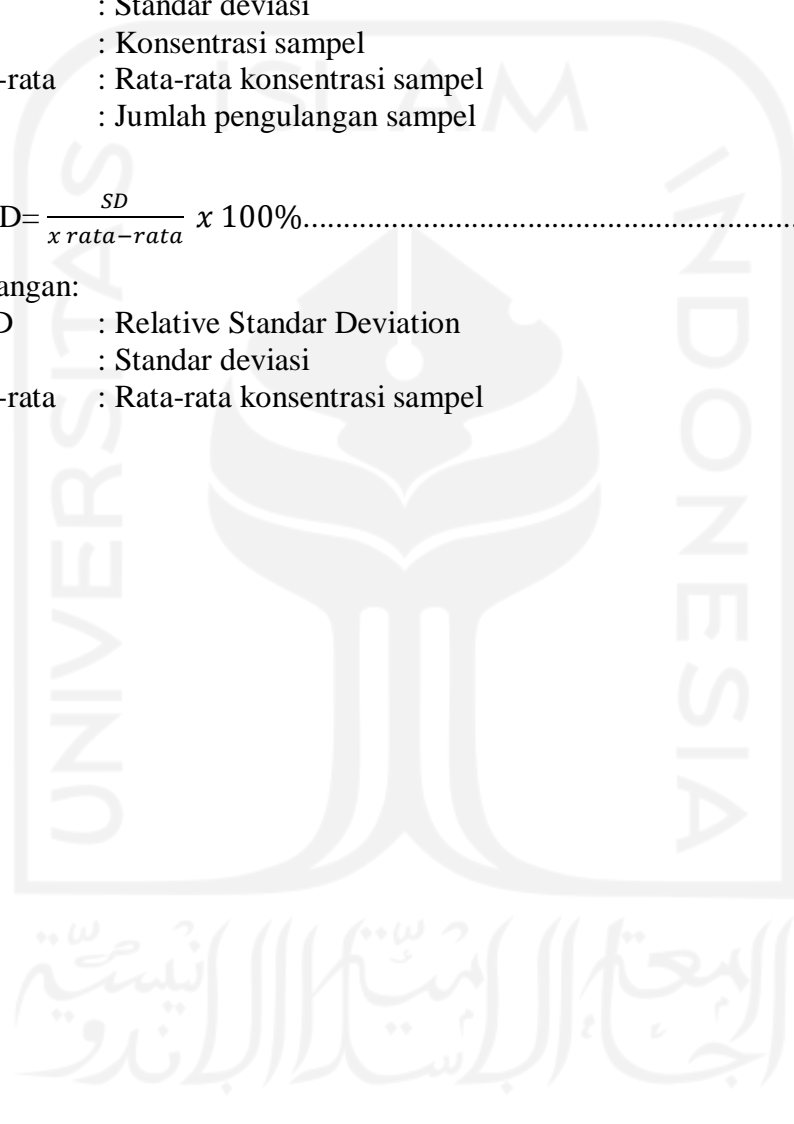
Keterangan:

- SD : Standar deviasi
- x : Konsentrasi sampel
- x rata-rata : Rata-rata konsentrasi sampel
- n : Jumlah pengulangan sampel

$$\% RSD = \frac{SD}{x_{rata-rata}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.7)$$

Keterangan:

- %RSD : Relative Standar Deviation
- SD : Standar deviasi
- x rata-rata : Rata-rata konsentrasi sampel



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis proksimat termasuk metode analisis dengan tujuan untuk mengetahui kandungan nutrisi dan untuk menguji kualitas di dalam bahan baku pangan. Umumnya analisis proksimat dilakukan pada pengujian suatu bahan baku pangan memiliki lima parameter diantaranya sebagai berikut kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat. Metode analisis proksimat secara berturut-turut yang digunakan yaitu *thermogravimetri*, *dry ash gravimetri*, *kjeldahl*, *sokhletasi*, dan sulfat-UV. Sampel yang di gunakan dalam penelitian ini berupa biji pepaya (*carica papaya l*). Hasil penelitian yang di peroleh yaitu sebagai berikut :

4.1 Kadar Air

Metode uji kadar air yaitu menggunakan metode *termogravimetri* dengan prinsip kandungan air yang ada pada sampel akan diuapkan dengan cara pemanasan menggunakan oven pada suhu 105°C dengan waktu tertentu sampai berat yang didapatkan konstan. Massa sampel sebelum di panaskan dengan massa yang dihasilkan setelah dilakukan pemanasan merupakan hasil dari kadar air yang terkandung didalam sampel, dengan satuan hasil dinyatakan dengan persentase.

Analisis kadar air pada penelitian ini yaitu dengan cara cawan porselin bersih disiapkan kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam, diamkan ke dalam desikator selama 15 menit, hal ini dilakukan supaya suhunya turu dan konstan pada saat penimbangan. Cawan porselin ditimbang dan di catat massanya. Sampel biji pepaya ditimbang dalam cawan porselin yang sudah diketahui massa konstan dan dioven selama 24 jam dengan suhu 105°C yang berfungsi untuk menghilangkan kadar air. Cawan diambil dari oven dan didiamkan dalam suhu ruangan selama 5 menit dan dimasukkan kedalam desikator selama 15 menit. Kadar air yang diperoleh dihitung

menggunakan rumus pada persamaan 3.1 yang didapat rata-ratanya sebesar 86,26%. Dapat dilihat pada Table 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Kadar Air

Keterangan	Kadar (%)	Rata-rata (%)	(Kadar-(Rata-rata))	(Kadar-(Rata-rata)) ²
Pengulangan 1	86,28		0,018	0,00032
Pengulangan 2	86,24		-0,022	0,00048
Pengulangan 3	86,27	86,262	0,008	0,00006
Pengulangan 4	86,24		-0,022	0,00048
Pengulangan 5	86,28		0,018	0,00032
			jumlah	0,00168
			SD	0,02049
			%RSD	0,02376

Presisi pengujian dapat dikatakan baik apabila nilai %RSD kurang dari 2%. Maka dapat disimpulkan bahwa metode pengujian yang digunakan memiliki kinerja yang baik sebab %RSD yang dihitung pada penelitian ini didapatkan 0,02 % dihitung menggunakan rumus pada persamaan 3.7.

4.2 Kadar Abu

Analisis kadar abu bertujuan untuk mengetahui banyaknya kandungan zat anorganik atau garam mineral yang tertinggal ketika pembakaran suhu tinggi pada sampel organik (Sudarmadji, 2003). Kemurnian dalam suatu sampel dikatakan baik apabila kadar abu yang didapat dalam jumlah yang rendah. Prinsip kerja dari penentuan kadar abu yaitu dengan cara pembakaran pada suhu yang tinggi diantara 500-600°C. Menggunakan *furnace* biasanya maksimal selama 8 jam sampai pengabuan tersebut sempurna.

Perlakuan untuk uji kadar abu yaitu disiapkan krus porselin yang bersih dan dioven pada suhu 105°C selama 1 jam. Perlakuan ini untuk memastikan bahwa krus porselin yang digunakan terbebas dari molekul air setelah pencucian maka bisa meminimalisir adanya kesalahan saat penimbangan. Krus

porselin didiamkan selama 5 menit dalam suhu ruangan. Krus dimasukkan dalam desikator selama 15 menit. Krus porselin ditimbang dan di catat massanya. 1 gram sampel ditimbang dalam krus porselin tertutup yang telah diketahui massanya. Kemudian dimasukkan dalam *furnace* selama 3 jam dengan suhu 525°C, sampel akan berbentuk abu dan berwarna putih keabu-abuan. Pengabuan dikatakan sempurna apabila hasil berwarna putih abu-abu, setelah melalui proses pengabuan krus diambil dari dalam *furnace* dan di diamkan dalam suhu ruangan selama 5 menit, lalu di dinginkan dalam desikator selama 15 menit dan di timbang krus porselin beserta contoh uji yang telah menjadi abu. Tujuan di masukkan ke dalam desikator supaya krus porselin yang akan ditimbang suhunya tidak melebihi suhu ruang karena ketika suhunya masih tinggi penimbangan tidak akan stabil atau sulit konstan. Kadar abu yang diperoleh termasuk selisih dari penimbangan sampel abu yang di peroleh dikurangi dengan berat krus kosong lalu dibagi berat krus isi sampel di kering dikurangi dengan berat krus porselin kosong, kemudian dikali dengan 100% hasilnya berupa persentase kadar abu. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan kadar abu yang diperoleh dapat dilihat pada Table 4.2 yaitu dengan nilai rata-rata sebesar 2,08%. Kadar abu di hitung menggunakan rumus pada persamaan 3.2.

Tabel 4.2 Hasil Kadar Abu

Keterangan	Kadar (%)	Rata-rata (%)	(Kadar-(rata-rata))	(Kadar-(rata-rata)) ²
sampel 1	2,07		-0,01	1x10 ⁻⁰⁴
sampel 2	2,12		0,04	0,0016
sampel 3	2,09	2,08	0,01	0,0001
sampel 4	2,07		-0,01	1x10 ⁻⁰⁴
sampel 5	2,05		-0,03	0,0009
			jumlah	0,002
			SD	0,02
			%RSD	1,27

Presisi pengujian dapat dikatakan baik apabila nilai %RSD kurang dari 2%. Maka dapat disimpulkan bahwa metode pengujian yang digunakan memiliki kinerja yang baik sebab %RSD yang diperoleh pada penelitian ini sebesar 1,27% dihitung menggunakan rumus pada persamaan 3.7.

4.3 Kadar Protein

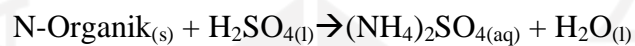
Analisis kadar protein pada biji pepaya bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi suatu bahan pangan. Protein merupakan nutrisi jenis makro yang tersusun atas asam amino yang berguna sebagai zat pengatur dan pembangun di dalam jaringan manusia. Asam amino saling berhubungan satu dengan yang lain dalam ikatan peptida (Budianto, 2009). Ikatan peptida yaitu ikatan kovalen yang terbentuk diantara dua molekul asam amino. Unsur-unsur pembentuk protein yaitu karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen. Unsur nitrogen menempati unsur utama di dalam protein sebab unsur ini tidak ada pada lemak dan karbohidrat.

Analisis kadar protein menggunakan metode kjeldahl. Prinsip dari metode kjeldahl yaitu kadar protein dalam bahan pangan akan menghasilkan protein kasar dimana kadar protein yang dihasilkan termasuk banyaknya kandungan nitrogen yang terkandung di dalam sampel. Prinsip kerja metode kjeldahl ialah sampel didestruksi dengan asam pekat dan katalis maka akan mengalami oksidasi, dikonversi menjadi ammonia yang bereaksi dengan asam pekat membentuk garam amonium (NH_4^+). Larutan hasil destruksi akan di destilasi menggunakan larutan basa agar menetralsir suasana reaksi dan destilat ditampung dalam larutan asam borat dan ditambah indikator *brom cresol green* dan *methyl merah* dan hasil destilat akan dititrasi dengan HCl.

Analisis kadar protein dilakukan dengan tiga kali pengulangan. Tahapan yang dilakukan untuk kadar protein ada 3 yaitu tahap destruksi, tahap destilasi, dan tahap titrasi. Perlakuan pada setiap tahap yaitu sebagai berikut:

1. Tahap destruksi

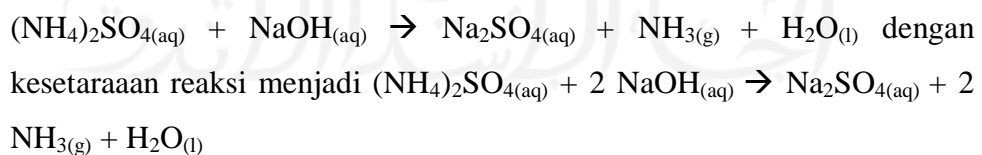
Tahap destruksi dilakukan dengan cara memanaskan sampel dalam tabung kjeldahl yang telah di beri larutan asam pekat berupa H₂SO₄. Tabung kjeldahl termasuk tabung yang sangat panjang berfungsi untuk pencegahan apabila terjadi letupan sampel pada saat destruksi. Senyawa organik di dalam sampel akan teroksidasikan kecuali pada senyawa nitrogen, sebab unsur nitrogen akan bereaksi dengan asam sulfat pekat membentuk (NH₄)₂SO₄ atau ammonium sulfat (Rohman dan Sumantri, 2007). Reaksi yang terjadi pada proses destruksi menurut Andarwulan dkk (2011) sebagai berikut:



Proses ini dipercepat dengan penambahan katalis. Perubahan warna yang terjadi dari coklat hitam menjadi jernih dengan arti senyawa yang ada di dalam sampel telah terpecah menjadi partikel-partikel yang larut.

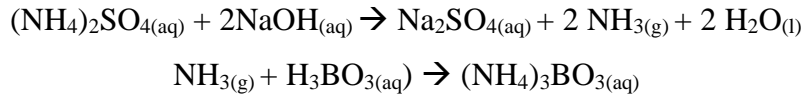
2. Tahap destilasi

Tahap destilasi dilakukan dengan cara mengencerkan larutan hasil destruksi dengan akuades sebelum di campurkan dengan larutan alkali natrium hidroksida (NaOH) dengan konsentrasi tinggi. Penambahan natrium hidroksida secara berlebih berguna untuk pemecah senyawa amonium sulfat ((NH₄)₂SO₄) menjadi amonia (NH₃). Amonium sulfat ketika bereaksi dengan natrium hidroksida maka akan terjadi reaksi ekotermis yaitu lepasnya sejumlah energi akan menghasilkan panas pada permukaan tabung selain karena pemanasan. Menurut Andarwulan dkk (2011) reaksi yang terjadi ketika tahap destilasi sebagai berikut :



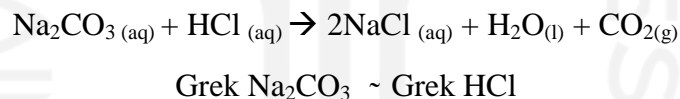
Erlenmeyer yang digunakan untuk menampung destilat di beri beberapa tetes indikator *bromocresol green* dan *methyl merah*. Indikator berfungsi sebagai penanda titik akhir bahwa gas amonia telah terjerat oleh asam borat

dengan tanda perubahan hijau ke warna biru muda. Menurut Andarwulan dkk (2011) reaksi yang terjadi pada larutan destilat sebagai berikut :

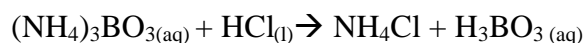


3. Tahap titrasi

Destilasi yang dihasilkan akan dititrasi menggunakan HCl 0,1 N yang sudah di standardisasi menggunakan Na_2CO_3 untuk mengetahui konsentrasi secara pasti sebab HCl termasuk dalam larutan standard sekunder. Standardisasi dilakukan berulang sebanyak dua kali. Erlenmeyer digunakan untuk wadah Na_2CO_3 , kemudian ditambah akuades 25 mL beserta indikator *methyl orange* sebanyak 3 tetes. Perubahan yang akan terjadi ditandai dengan semula berwarna kuning dan menjadi merah muda, hal ini menunjukkan titik akhir titrasi telah tercapai. Menurut Wahyuni (2014) reaksi yang terjadi pada saat larutan HCl distandardisasi dengan Na_2CO_3 sebagai berikut :



Hasil standardisasi pada konsentrasi HCl 0,1 sebesar 0,09 N. Hasil destilasi yang ada di dalam erlenmeyer di titrasi menggunakan HCl dengan konsentrasi 0,09 N. Perubahan warna yang akan terjadi dari biru berubah menjadi hijau. Standar sekunder yang digunakan untuk titrasi tergantung pada saat proses destilasi. Larutan asam kuat yang digunakan sebagai penampung destilat yang pernah dilakukan berupa asam borat, asam sulfat dan asam klorida. Namun pada umumnya menggunakan asam borat. Apabila penampung menggunakan asam borat maka asam borat akan bereaksi dengan ammonia membentuk garam asam borat. Reaksi yang terjadi sebagai berikut:



Titasi ini dinamakan dengan titrasi tidak langsung, karena ammonia ditentukan secara tidak langsung dari garam asam borat (Sumantri, 2013). Hasil kadar protein dari pengujian ini dapat dilihat pada Table 4.3 yaitu dengan rata-rata sebesar 26,45%. Dihitung menggunakan persamaan 3.3.

Tabel 4.3 Hasil Kadar Protein

Keterangan	Kadar (%)	Rata-rata (%)	(Kadar-(Rata-rata))	(Kadar-(Rata-rata)) ²
Sampel 1	26,44		-0,0067	0,0000
Sampel 2	26,45	26,45	0,0033	0,0000
Sampel 3	26,45		0,0033	0,0000
			jumlah	0,0001
			SD	0,0058
			%RSD	0,02

Presisi dari pengujian dapat dikatakan baik apabila nilai %RSD kurang dari 2%. Maka dapat disimpulkan bahwa metode pengujian yang digunakan memiliki kinerja yang baik sebab %RSD yang dihitung pada penelitian ini didapatkan 0,02 % dihitung menggunakan rumus pada persamaan 3.7.

4.4 Kadar Lemak

Metode pada penentuan kadar lemak menggunakan metode sokhlet. Analisis kadar lemak bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kandungan lemak yang ada pada bahan pangan. Salah satu sumber energi bagi tubuh selain karbohidrat yaitu lemak. Lemak dapat larut dengan pelarut yang memiliki sifat kesamaan sifatnya dengan lemak yaitu pelarut non polar. Kelarutan ini di dasarkan pada prinsip *'like dissolved like'* ialah suatu zat akan larut dengan pelarut tertentu jika mempunyai sifat kepolaran yang sama. Umumnya lemak termasuk trigliserida dalam bentuk yang padat pada suhu ruangsedangkan minyak termasuk trigliserida dalam bentuk cair pada suhu ruang. Trigliserida ketika di hidrolisis akan menghasilkan asam karboksilat dan gliserol.

Terbentuknya trigliserida termasuk hasil dari reaksi kondensasi satu molekulgliseril dengan asam lemak.

Labu yang digunakan harus bebas dari air sebelum di oven terlebih dahulu dengan tujuan menghilangkan kadar air atau lemak yang menempel pada labu. Biji pepaya 2 gram dimasukkan kedalam kertas saring untuk di bungkus. Lalu dimasukkan kedalam tabung ekstraksi soxhlet, pasang tabung ekstraksi pada alat destilasi soxhlet sambil ditambahkan pelarut hexana sebanyak 125 mL ke dalam labu yang sudah dikeringkan sebelumnya. Tujuan dari dikeringkan labu sebelum di gunakan supaya tidak ada lagi kadar air atau pun larutan lain yang masih menempel di dalam labu dan ditambahkan batu didih dalam labu kolf tujuan dari penambahan batu didih yaitu agar bisa meratakan panas supaya panasnya merata pada seluruh bagian larutan. Larutan di didihkan hingga terekstrak sempurna. Hasil diambil lalu pelarut dan lemak dipisahkan menggunakan alat *rotary evaporator*. Hasilnya ditampung dalam cawan porselin yang sudah di oven dan diketahui berat konstannya. Tujuannya agar tidak ada kandungan air di dalam cawan porselin. Uapkan di atas *hotplate* agar pelarut yang masih tersisa teruapkan secara sempurna dan diperoleh ekstrak lemak. Analisis lemak dihitung dengan menggunakan rumus pada persamaan 3.4. Hasil yang diperoleh dari uji kadar lemak dengan rata-rata sebesar 0,44%. Dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil Kadar Lemak

Keterangan	Kadar (%)	Rata-rata (%)	(Kadar-(Rata-rata))	(Kadar-(Rata-rata)) ²
Pengulangan 1	0,4331	0,4403	-0,0071	0,0001
Pengulangan 2	0,4499		0,0097	0,0001
Pengulangan 3	0,4443		0,0041	0,0000
Pengulangan 4	0,4337		-0,0066	0,0000
			jumlah	0,0002
			SD	0,0082
			%RSD	1,87

Presisi dari pengujian dapat dikatakan baik apabila nilai %RSD kurang dari 2%. Maka dapat disimpulkan bahwa metode pengujian yang digunakan memiliki kinerja yang baik sebab %RSD yang dihitung pada penelitian ini didapatkan 1,87 % dihitung menggunakan rumus pada persamaan 3.7.

4.5 Kadar Karbohidrat

Karbohidrat di dalam tubuh manusia berguna untuk makronutrient utama yang akan dikonversi menjadi energi dan membantu proses metabolisme. Karbohidrat memiliki peran yang sangat penting dalam menentukan karakteristik terhadap bahan makanan misalnya waena, bau, rasa teksur. Sedangkan di dalam tubuh karbohidrat berfungsi untuk memecah protein yang berlebih pada tubuh. karbohidrat secara umum dikelompokkan antara lain monosakarida, polisakarida, dan oligosakarida. Monosakarida termasuk molekul gula yang memiliki enam atom C. Polisakarida termasuk polimer yang terdiri dari lebih 10 monomer monosakarida. Oligosakarida terdiri dari 2- 10 unit monosakarida. Contoh dari monosakarida yaitu glukosa, galaktosa, dan fruktosa. Contoh dari polisakarida yaitu glikogen, selulosa, dan amilum. Polisakarida di bagi menjadi dua jenis yaitu struktur dan simpanan. Polisakarida struktur digunakan untuk materi penyusun sel atau penyusun secara keseluruhan pada organisme, sedangkan polisakarida simpanandigunakan untuk materi cadangan untuk memenuhi permintaan karbohidrat bagi sel (Winarno, 2004).

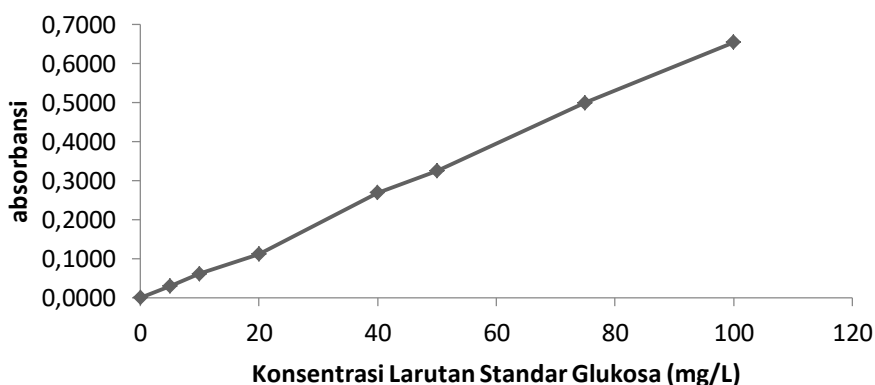
Analisis karbohidrat pada pengujian ini menggunakan metode asam sulfat-Uv. Perlakuan metode ini sama dengan metode fenol-asam sulfat akan tetapi yang membedakan penghilangan dari larutan fenol dalam proses pelaksanaannya maka bisa mengurangi limbah zat kimia. Metode asam sulfat-Uv, hasil hidrolisis dari biji pepaya diambil 2 mL ditambah asam sulfat pekat 3 mL dan di gojog supaya tercampur dengan sempurna. Diamkan dalam gelas beaker berisi air untuk pendinginan selama 15 menit serta pembentukan warna

di dalam larutan. Analisis dengan spectrometer Uv-Vis *doublebeam*. Pembacaan dilakukan dengan panjang gelombang 289 nm. Panjang gelombang ini termasuk ke dalam daerah kerja radiasi UV. Hasil pengukuran linieritas dengan metode asam sulfat-Uv dapat dilihat pada Tabel 4.5 serta kurva kalibrasi di sajikan dalam Gambar 4.1.

Tabel 4.5 Hasil Absorbansi Deret Standar Karbohidrat

Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi (mg/L)
0	0,0000
5	0,0300
10	0,0620
20	0,1120
40	0,2690
50	0,3250
75	0,5000
100	0,6550

Linieritas dinyatakan dengan nilai koefisien determinasi (R^2). Nilai koefisien determinasi yang di dapatkan 0,9989 hasil yang di dapatkan memenuhi syarat keberterimaan yaitu lebih besar sama dengan 0,995. Hasil ini menunjukkan bahwa linieritas yang baik apabila konsentrasi dengan absorbansi karena nilai menekati 1.



Gambar 4.1 Kurva Kalibrasi Deret Standar Karbohidrat

Analisis karbohidrat dihitung dengan menggunakan rumus pada persamaan 3.5. Hasil yang diperoleh dari uji kadar karbohidrat dengan rata-rata sebesar 2,68% dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Hasil Kadar Karbohidrat

Pengulangan	Kadar (%)	Rata-rata (%)	$(\text{Kadar} - (\text{Rata-rata}))^2$
1	2,68		$1,97 \times 10^{-31}$
2	2,67		$1,00 \times 10^{-04}$
3	2,70		$4,00 \times 10^{-04}$
4	2,66	2,68	$4,00 \times 10^{-04}$
5	2,71		$9,00 \times 10^{-04}$
6	2,67		$1,00 \times 10^{-04}$
7	2,67		$1,00 \times 10^{-04}$
		jumlah	0,0020
		SD	0,01
		%RSD	0,68

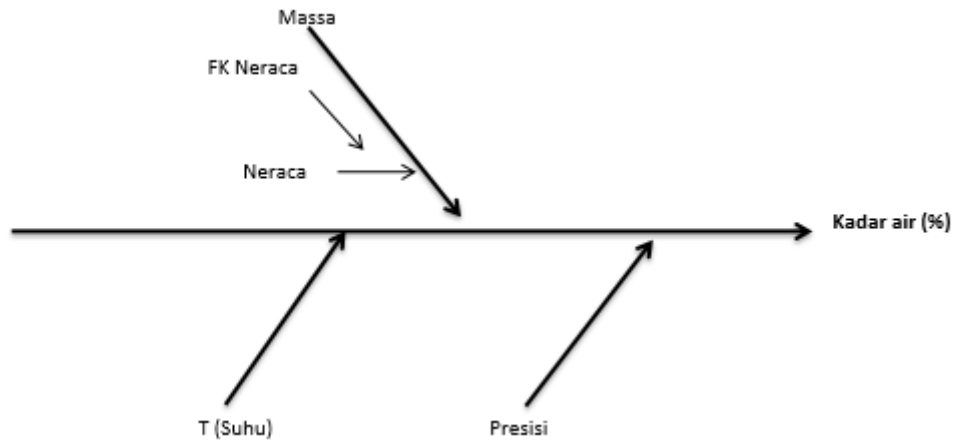
Presisi dari pengujian dapat dikatakan baik apabila nilai %RSD kurang dari 2%. Maka dapat disimpulkan bahwa metode pengujian yang digunakan memiliki kinerja yang baik sebab %RSD yang dihitung pada penelitian ini didapatkan 0,68 % dihitung menggunakan rumus pada persamaan 3.7.

4.6 Estimasi Ketidakpastian

Ketidakpastian dilakukan untuk mengetahui factor yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran dan dapat menentukan besar nilai yang dilaporkan dengan data valid. Langkah dalam penentuan ketidakpastian pengukuran yang pertama yaitu menentukan kadar yang ingin dicari. Langkah kedua yaitu mencari ketelusuran alat yang digunakan. Nilai ketertelusuran alat yang digunakan.

1. Kadar air

Faktor penyumbang ketidakpastian suatu pengukuran dapat dijelaskan melalui diagram tulang ikan yang akan menggambarkan komponen dari rumus yang digunakan.



Gambar 4.2 Diagram Tulang Ikan Kadar Air

Berdasarkan Gambar 4.2 diagram tulang ikan kadar air salah satu sumber ketidakpastian penentuan kadar air yaitu massa, suhu, dan presisi. Penentuan ketidakpastian massa a diperoleh sebesar 0,000045. Ketidakpastian suhu didapatkan sebesar 2,7073. Penentuan ketidakpastian presisi diperoleh sebesar 0,00023.

Tabel 4.7 Hasil Penentuan Ketidakpastian Kadar Air

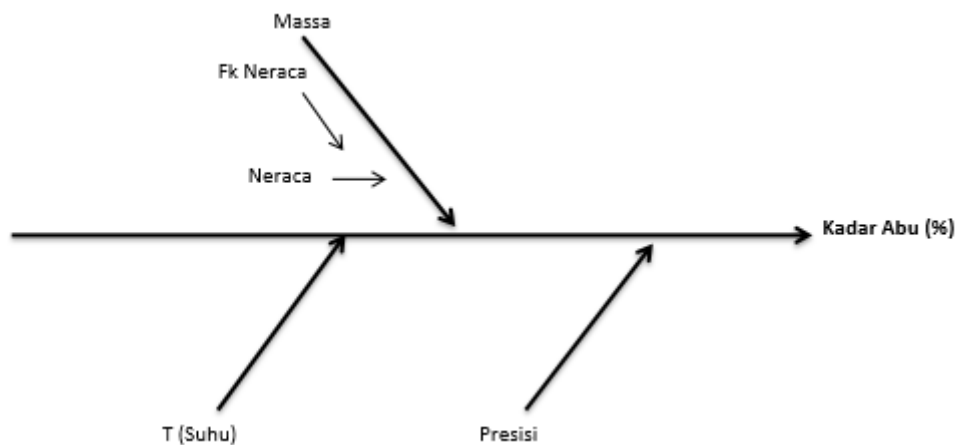
sumber	x	μx	$\mu x/x$	$\mu x/x^2$	UG	U
massa	0,3434	0,000045	$1,31 \times 10^{-04}$	0,0000047		
suhu	105	2,7073	0,0257	0,0000011	2,22	4,44
presisi	1	0,00023	0,00023	0,000161		

Berdasarkan Tabel 4.7 sumber ketidakpastian pada kadar air diperoleh hasil ketidakpastian gabungan sebesar 2,22 dan ketidakpastian diperluas

didapatkan sebesar 4,44. Hasil penentuan kadar air disertai ketidakpastian sebesar $86,26 \pm 4,44 \%$.

2. Kadar abu

Faktor penyumbang ketidakpastian suatu pengukuran dapat dijelaskan melalui diagram tulang ikan yang akan menggambarkan komponen dari rumus yang digunakan.



Gambar 4.3 Diagram Tulang Ikan Kadar Abu

Berdasarkan Gambar 4.3 diagram tulang ikan kadar abu salah satu sumber ketidakpastian penentuan kadar abu yaitu massa, suhu, dan presisi. Penentuan ketidakpastian massa diperoleh sebesar 0,000045. Ketidakpastian suhu didapatkan sebesar 0,55. Penentuan ketidakpastian presisi diperoleh sebesar 0,0127.

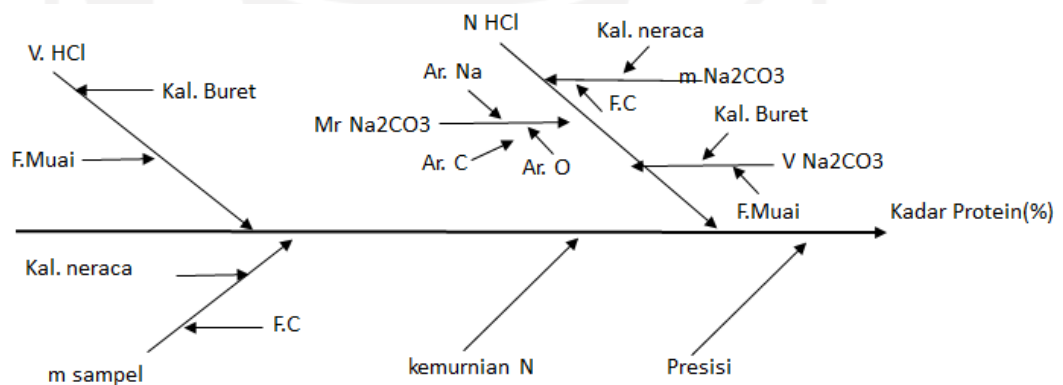
Tabel 4.8 Hasil Penentuan Ketidakpastian Kadar Abu

sumber	x	μx	$\mu x / x$	$(\mu x/x)^2$	UG	U
massa	0,3434	0,000045	$1,31 \times 10^{-04}$	0,0000047		
suhu	105	0,5500	0,0257	0,0000011	0,02	0,05
presisi	1	0,0127	0,0127	0,000161		

Berdasarkan Tabel 4.8 sumber ketidakpastian pada kadar abu diperoleh hasil ketidakpastian gabungan sebesar 0,02 dan ketidakpastian diperluas didapatkan sebesar 0,05. Hasil penentuan kadar abu disertai ketidakpastian sebesar $2,1 \pm 0,05 \%$. Ketidakpastian dapat diterima karena nilai yang diperoleh kurang dari nilai kadar abu.

3. Kadar protein

Faktor penyumbang ketidakpastian suatu pengukuran dapat dijelaskan melalui diagram tulang ikan yang akan menggambarkan komponen dari rumus yang digunakan.



Gambar 4.4 Diagram Tulang Ikan Kadar Protein

Berdasarkan Gambar 4.4 diagram tulang ikan kadar protein salah satu sumber ketidakpastian penentuan kadar protein yaitu massa sampel, kemurnian, normalitas, volume HCl dan presisi. Penentuan ketidakpastian massa diperoleh sebesar $7,34 \times 10^{-05}$. Ketidakpastian kemurnian diperoleh sebesar $1,66 \times 10^{-06}$ sedangkan ketidakpastian volume HCl didapatkan sebesar

0,0006. Normalitas diperoleh sebesar 0,0083. Penentuan ketidakpastian presisi diperoleh sebesar 0,01.

Tabel 4.9 Hasil Penentuan Ketidakpastian Kadar Protein

Sumber ketidakpastian	x	μx	$\mu x/x$	$(\mu x/x)^2$	UG	U
Massa	1	$7,348E^{-05}$	$7,348E^{-05}$	$5,4x10^{-09}$		
Kemurnian	14,0067	$2,333E^{-05}$	$1,666E^{-06}$	$2,77x10^{-12}$		
V.HCl	30,3	0,0193	0,0006355	$4,03x^{-07}$	0,28	0,57
N HCl	0,0997	0,0008358	0,0083834	$7,028E^{-05}$		
Presisi	0,0378	0,000378	0,01	0,0001		

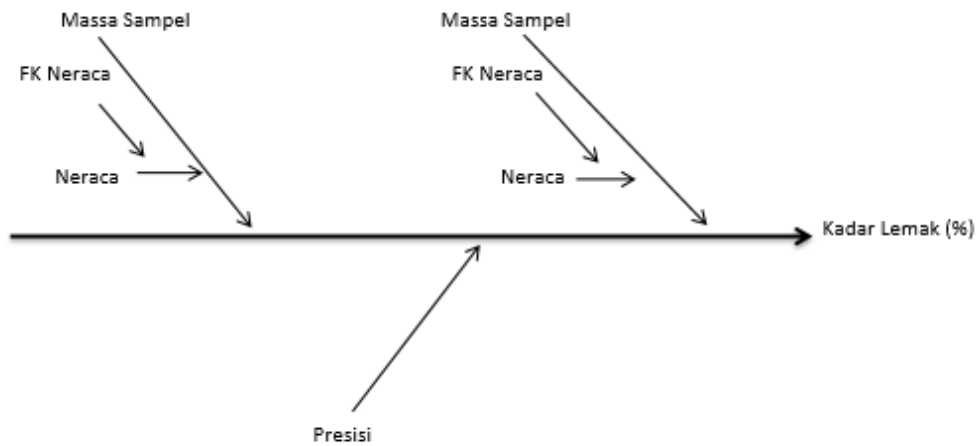
Berdasarkan Tabel 4.9 sumber ketidakpastian pada kadar protein diperoleh hasil ketidakpastian gabungan sebesar 0,28 dan ketidakpastian diperluas didapatkan sebesar 0,57. Hasil penentuan kadar protein disertai ketidakpastian sebesar $21,97 \pm 0,57\%$. Penyumbang ketidakpastian terbesar diperoleh dari volume HCl yaitu sebesar 372,28 memungkinkan adanya kesalahan pada alat buret yang dapat berkontribusi ialah kalibrasi pada alatnya apakah dilakukan dengan secara berkala atau tidak. Hasil dapat dilihat pada Tabel 4.10

Tabel 4.10 Hasil Persentase Penyumbang Estimasi Ketidakpastian

Sumber ketidakpastian	$(\mu x/x)^2$	Penyumbang Ketidakpastian
Massa	$5,4x10^{-09}$	0,0031
Kemurnian	$2,77x10^{-12}$	$1,62x10^{-06}$
V.HCl	$4,03x10^{-07}$	372,28
N HCl	$7,02x10^{-05}$	41,17
Presisi	0,0001	58,58

4. Kadar lemak

Faktor penyumbang ketidakpastian suatu pengukuran dapat dijelaskan melalui diagram tulang ikan yang akan menggambarkan komponen dari rumus yang digunakan.



Gambar 4.5 Diagram Tulang Ikan Kadar Lemak

Berdasarkan Gambar 4.5 diagram tulang ikan kadar lemak salah satu sumber ketidakpastian penentuan kadar lemak yaitu massa, suhu, dan presisi. Penentuan ketidakpastian baku massa a diperoleh sebesar 0,000045. Ketidakpastian baku massa b diperoleh sebesar 0,000045 sedangkan ketidakpastian massa c didapatkan sebesar 0,000045. Penentuan ketidakpastian presisi diperoleh sebesar 0,0187.

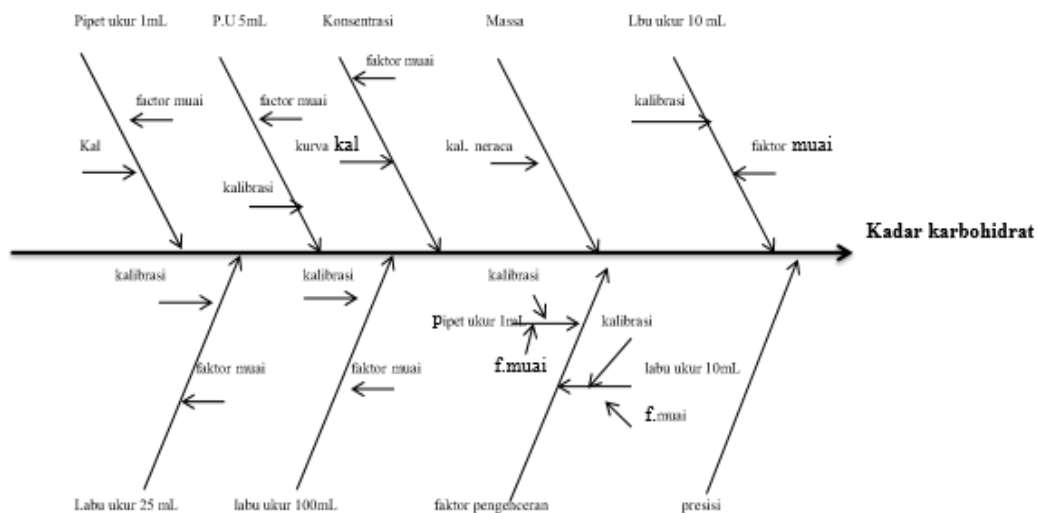
Tabel 4.11 Hasil Penentuan Ketidakpastian Kadar Lemak

Sumber	x	μx	$\mu x / x$	$(\mu x / x)^2$	UG	U
Massa a	30,1049	0,000045	$1,49 \times 10^{-6}$	$2,23 \times 10^{-12}$	0,01	0,03
Massa b	32,105	0,000045	$1,40 \times 10^{-6}$	$1,96 \times 10^{-12}$		
massa c	30,2461	1,28500	0,0424	0,0018		
Presisi	1,871	0,01871	0,01	0,0001		

Berdasarkan Tabel 4.11 sumber ketidakpastian pada kadar lemak diperoleh hasil ketidakpastian gabungan sebesar 0,01 dan ketidakpastian diperluas didapatkan sebesar 0,03. Hasil penentuan kadar lemak disertai ketidakpastian sebesar $0,44 \pm 0,03$ % dikatakan baik karena hasil yang didapatkan tidak melebihi dari kadar lemak.

5. Kadar karbohidrat

Faktor penyumbang ketidakpastian suatu pengukuran dapat dijelaskan melalui diagram tulang ikan yang akan menggambarkan komponen dari rumus yang digunakan.



Gambar 4.6 Diagram Tulang Ikan Kadar karbohidrat

Berdasarkan Gambar 4.6 diagram tulang ikan kadar karbohidrat sumber ketidakpastian penentuan kadar karbohidrat dengan menggunakan tipe B. nilai ketidakpastian diperluas yang didapatkan sebesar 0,07 yang telah dicantumkan pada Tabel 4.12. Berdasarkan nilai estimasi ketidakpastian diperluas yang diperoleh, kandungan kadar karbohidrat sebesar $2,68 \pm 0,07\%$. Nilai ketidakpastian yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai ketidakpastian diperluas lebih kecil dari nilai konsentrasi kadar sampel, bahwa dinyatakan analisis kadar karbohidrat memberikan hasil ketelitian dan tingkat kesalahan yang kecil.

Tabel 4.12 Hasil Penentuan Ketidakpastian Kadar Karbohidrat

sumber ketidakpastian	x	μx	$\mu x / x$	$(\mu x / x)^2$	UG	U
konsentrasi	66,8181	0,8011	0,0120	$1,4 \times 10^{-04}$		
volume labu ukur 10 mL	10	0,0167	0,0017	$2,8 \times 10^{-06}$		
massa sampel	2,537	0,0000	0,0000	$3,1 \times 10^{-10}$		
presisi	1,17	0,0068	0,0058	$3,4 \times 10^{-05}$	0,039	0,077
volume labu ukur 25 mL	25	0,0314	0,0013	$1,6 \times 10^{-06}$		
volume pipet ukur 1 mL	1,0000	0,0036	0,0036	$1,3 \times 10^{-05}$		
volume pipet ukur 5 mL	5,000	0,0178	0,0036	$1,3 \times 10^{-05}$		
volume labu ukur 100 mL	100	0,0615	0,0006	$3,8 \times 10^{-07}$		

Berikut ranking faktor penyumbang terbesar estimasi ketidakpastian yaitu pada konsentrasi sedangkan faktor massa sampel memberikan kontribusi kesalahan yang paling kecil yang telah dicantumkan pada Tabel 4.20

Tabel 4.13 Hasil Persentase Penyumbang Estimasi Ketidakpastian

Sumber ketidakpastian	$(\mu x / x)^2$	Penyumbang ketidakpastian (%)
konsentrasi	0,00014	69,20
volume labu ukur 10 mL	$2,80 \times 10^{-06}$	1,34
massa sampel	$3,14 \times 10^{-10}$	0,0001
presisi	$3,37 \times 10^{-05}$	16,26
volume labu ukur 25 mL	$1,57 \times 10^{-06}$	0,75
volume pipet ukur 1 mL	$1,27 \times 10^{-05}$	6,12
volume pipet ukur 5 mL	$1,27 \times 10^{-05}$	6,12
volume labu ukur 100 mL	$3,78 \times 10^{-07}$	0,18

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat di simpulkan bahwa data analisis proksimat dalam biji pepaya diperoleh hasil kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat dengan masing-masing menggunakan metode secara berturut-turut yaitu *thermo gravimetric*, *dry ash gravimetri*, *kjeldahl*, *sokhletasi*, dan sulfat-UV dengan rata-rata hasil kadar yang di peroleh beserta hasil ketidakpastiannya $86,26 \pm 4,44 \%$; $2,08 \pm 0,05 \%$; $21,97 \pm 0,008\%$; $0,44 \pm 0,57\%$; dan $2,68 \pm 0,07\%$. Presisi yang di dapatkan dari setiap pengujian yaitu $0,02\%$; $1,27\%$; $21,97\%$; $1,87\%$; dan $0,68\%$ hasil yang di dapat dikatakan memenuhi syarat keberterimaan karena RSD yang di dapatkan tidak melebihi 2% dan bisa dikatakan metode yang di gunakan baik. Nilai linieritas pada pengujian kadar karbohidrat menggunakan spektrofotometer di dapatkan hasil koefisien korelasi sebesar 0,9989 nilai tersebut masuk dalam syarat keberterimaan karena nilai koefisien korelasi lebih besar dari 0,995.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Terpadu UII, penulis menyarankan agar lebih teliti pada saat melakukan pengujian dan pemipetan selain itu alat instrument harus dibersihkan secara teratur untuk mengurangi kesalahan dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N, Kusnandar, F, Herawati, D. 2011. *Analisis Pangan*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Abdul Rohman & Sumantri. 2013. *Analisis Makanan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Published by the Association of Official Analytical Chemist. Marlyand.
- Aprilia, Rahayu, & Retno. 2015. *Makalah Spektrofotometer Serapan Atom*. Kendari: Institusi Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata.
- Apriyantono, A.; D. Fardiaz; N.L. Puspitasari; Sedarnawati dan S. Budiyanto. 1989. *Analisis Pangan*. IPB Press. Bogor.
- Budianto, A K. 2009. *Dasar-Dasar Ilmu Gizi*. Malang. UMM Pers.
- Chung Chow Chan., Y.C.Lee., Herman, L., dan Xue-Ming Z. (ed). 2004. *Analytical method validation and instrument performance verification*. USA : A John Wiley & Sons, Inc.
- Darmasih. 1997. *Penetapan kadar lemak kasar dalam makanan ternak non ruminansia dengan metode kering*. Lokakarya Fungsional Non Peneliti. Balai Penelitian Ternak Ciawi. Bogor.
- Demam, M John. 1997. *Kimia Makanan*. Bandung : ITB.
- Dharma, A.P., 1985. *Tanaman Obat Tradisional Indonesia*. Cetakan I, Balai Pustaka. Jakarta.
- Diniz, G.S., Barbarino, E., Neto, J.O., Pacheco, S., & Lourenco, S.O. 2013. *Gross Cheical Profile and Calculation of Nitrogen to Protein Conversion Factors For Nine Species of Fishes From Coast Waters of Brazil*. *J.Aquat.R.*, 41, (2), 254-264.
- Dwidjoseputro. 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Yogyakarta.
- Ensminger, A.H. 1994. *Foods & Nutrition Encyclopedia 2nd Edition*. CRC Press, Boca Raton.
- Hidayat, J.R. 1989. *Teknik Persilangan dan Penanganan generasi lanjut pada kedelai*. Latihan Field Infection and Maintenance of Varieties of Food Legumes. Bogor.
- Irawan. 2019. *Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran dalam Kegiatan Penelitian dan Pengujian*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Kordi, K. M. G. H. 2010. *Budidaya pepaya*. Andi. Yogyakarta.
- Magomya, A.M., Kubmarawa, D., Ndahi, J.A., & Yebpella, G.G. 2014. Determination of plant proteins via the kjeldahl method and amino acid analysis: a comparative study. *International Journal of Science & Technology Research* 3(4), 68-72.

- Makfoeld, Djarir. 2002. *Kamus Istilah Pangan dan Nutrisi*. Yogyakarta: Kanisius
- Mastuti, A. N. 2002. *Studi Penentuan Kadar Karbon Organik Total Glukosa dalam Air K₂Cr₂O₇ dan KMnO₄ Secara Spektrofotometri UV-Visibel*. Jember: Universitas Jember.
- Nuraini, D.N., 2011, *Aneka Manfaat Biji-Bijian*, Yogyakarta, Gava Media, hal 11-12.
- Purnomo, H. 1995. *Aktifitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan*. UI-Press, Jakarta.
- Riyanto. 2014. *Validasi dan Verifikasi*. Deepublish: Yogyakarta
- Robinson, T., 1995, *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*, ITB Bandung
- Rukmana, R., dan H. Yudirachman. 2007. *Budidaya, Pascapanen, dan Penganekaragaman Pangan*. CV. Aneka Ilmu. Semarang.
- Sastrohamidjojo, H. 1991. *Kromatografi Edisi II*. Yogyakarta: Liberty.
- Suarsa, I. W. 2015. *Spektroskopi*. Bali: Universitas Udayana.
- Sudarmadji. Suhardi, & Haryono. 2007. *Analisis bahan makanan dan pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Suparjo. 2010. *Analisis Bahan Pakan Secara Kimiawi: Analisis Proksimat dan Analisis Serat*.
- Slamet, Suhardi, & Haryono. 2003. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Kanisius.
- Vogel. 1979. *Buku Teks Vogel Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro. Edisi ke-5. Terjemahan Setiono dan Handiyana Pudjaatmaka*. Jakarta: PT. Kalman Media Pustaka.
- Warsino. 2003. *Budidaya Pepaya*. Kanisius. Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta



LAMPIRAN

Lampiran 1 Kadar Air

1. Penentuan Kadar Air

❖ Pengulangan 1

Tabel Penentuan Kadar Air

Keterangan	Hasil (g)
(A)Massa cawan kosong setelah dioven (g)	53,7930
(B)Massa cawan + sampel basah	56,2930
(C)Massa cawan + sampel setelah dioven (g)	54,1360
Massa sampel basah (g)	2,5

$$\begin{aligned}\text{Kadar air (\%)} &= \frac{B-C}{B-A} 100\% \\ &= \frac{56,2930-54,1360}{56,2930-53,7930} \times 100 \\ &= 86,28\%\end{aligned}$$

❖ Pengulangan 2

Tabel Penentuan Kadar Air

Keterangan	Hasil (g)
(A)massa cawan kosong setelah dioven (g)	51,2363
(B)massa cawan + sampel basah	53,7364
(C)massa cawan + sampel setelah dioven (g)	51,5802
Massa sampel basah (g)	2,5

$$\begin{aligned}\text{Kadar air (\%)} &= \frac{B-C}{B-A} \times 100\% \\ &= \frac{53,7364-51,5802}{53,7364-51,2363} \times 100 \\ &= 86,24\%\end{aligned}$$

❖ Pengulangan 3

Tabel Penentuan Kadar Air

Keterangan	Hasil(g)
(A)massa cawan kosong setelah dioven	54,8716
(B)massa cawan + sampel basah	57,3717
(C)massa cawan + sampel setelah dioven	55,2148
Massa sampel basah (g)	2,5

$$\begin{aligned} \text{Kadar air (\%)} &= \frac{B-C}{B-A} \times 100\% \\ &= \frac{57,3717-55,2148}{57,3717-54,8716} \times 100\% \\ &= 86,27\% \end{aligned}$$

❖ Pengulangan 4

Tabel Penentuan Kadar Air

Keterangan	Hasil (g)
(A)massa cawan kosong setelah dioven	54,7822
(B)massa cawan + sampel basah	57,2823
(C)massa cawan + sampel setelah dioven	55,1261
Massa sampel basah (g)	2,5

$$\begin{aligned} \text{Kadar air (\%)} &= \frac{B-C}{B-A} \times 100\% \\ &= \frac{57,2823-55,1261}{57,2823-54,7822} \times 100\% \\ &= 86,24\% \end{aligned}$$

❖ Pengulangan 5

Tabel Penentuan Kadar Air

Keterangan	Hasil (g)
(A)massa cawan kosong setelah dioven	53,7930
(B)massa cawan + sampel basah	56,2930
(C)massa cawan + sampel setelah dioven	54,1360
Massa sampel basah (g)	2,5

$$\begin{aligned} \text{Kadar air (\%)} &= \frac{B-C}{B-A} \times 100\% \\ &= \frac{56,2930-54,1360}{56,2930-53,7930} \times 100\% \\ &= 86,28\% \end{aligned}$$

❖ Presisi Kadar Air

Tabel Presisi (%RSD) Kadar Air

Keterangan	xi	\bar{x}	xi- \bar{x}	(xi- \bar{x}) ²
Pengulangan 1	86,28		0,018	0,00032
Pengulangan 2	86,24		-0,022	0,00048
Pengulangan 3	86,27	86,262	0,008	0,00006
Pengulangan 4	86,24		-0,022	0,00048
Pengulangan 5	86,28		0,018	0,00032
			jumlah	0,00168
			SD	0,02049
			%RSD	0,02376

Perhitungan standar deviasi kadar air :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x - x_{rata-rata})^2}{5-1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{0,00168}{5-1}} = 0,02049$$

Perhitungan presisi (%RSD) kadar air :

$$\begin{aligned} \% RSD &= \frac{SD}{x_{rata-rata}} \times 100\% \\ &= \frac{0,02049}{0,00168} \times 100\% \\ &= 0,02376\% \end{aligned}$$

Lampiran 2 Kadar Abu

1. Penentuan Kadar Abu

❖ Pengulangan 1

Tabel Penentuan Kadar Abu

Keterangan	Hasil
(A)berat cawan kosong sesudah dioven (g)	34,5908
(B)berat cawan + sampel kering (g)	35,5908
(C)berat cawan + sampel sesudah dioven (g)	34,6115
Massa sampel kering (g)	1

$$\begin{aligned}\text{Kadar Abu (\%)} &= \frac{C-A}{B-A} \times 100\% \\ &= \frac{34,6115-34,5908}{35,5908-34,5908} \times 100\% \\ &= 2,07\%\end{aligned}$$

❖ Pengulangan 2

Tabel Penentuan Kadar Abu

Keterangan	Hasil
(A)berat cawan kosong sesudah dioven (g)	32,5704
(B)berat cawan + sampel basah (g)	33,5705
(C)berat cawan + sampel sesudah dioven (g)	32,5916
Massa sampel kering (g)	1,0000

$$\begin{aligned}\text{Kadar Abu (\%)} &= \frac{C-A}{B-A} \times 100\% \\ &= \frac{32,5916-32,5704}{33,5705-32,5704} \times 100\% \\ &= 2,12\%\end{aligned}$$

❖ Pengulangan 3

Tabel Penentuan Kadar Abu

Keterangan	Hasil
berat cawan kosong sesudah dioven	22,2480
berat cawan + sampel basah	23,2481
berat cawan + sampel sesudah dioven	22,2689
Massa sampel kering (g)	1,0000

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Abu (\%)} &= \frac{C-A}{B-A} \times 100\% \\
 &= \frac{22,2689 - 22,2480}{23,2481 - 22,2480} \times 100\% \\
 &= 2,09\%
 \end{aligned}$$

❖ Pengulangan 4

Tabel Penentuan Kadar Abu

Keterangan	Hasil
berat cawan kosong sesudah dioven	21,4255
berat cawan + sampel basah	22,4256
berat cawan + sampel sesudah dioven	21,4462
Massa sampel kering (g)	1,0000

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Abu (\%)} &= \frac{C-A}{B-A} \times 100\% \\
 &= \frac{21,4462 - 21,4255}{22,4256 - 21,4255} \times 100\% \\
 &= 2,07\%
 \end{aligned}$$

❖ Pengulangan 5

Tabel Penentuan Kadar Abu

Keterangan	Hasil
(A) berat cawan kosong sesudah dioven	20,9241
(B) berat cawan + sampel basah	21,9242
(C) berat cawan + sampel sesudah dioven	20,9446

Massa sampel kering (g)

1,0000

$$\begin{aligned}\text{Kadar Abu (\%)} &= \frac{C-A}{B-A} \times 100\% \\ &= \frac{20,9446 - 20,9241}{21,9242 - 20,9241} \times 100\% \\ &= 2,05\%\end{aligned}$$

Presisi Kadar Abu

Tabel Presisi (%RSD) Kadar Abu

Keterangan	xi	\bar{x}	xi- \bar{x}	(xi- \bar{x}) ²
sampel 1		2,07	-0,01	1E-04
sampel 2		2,12	0,04	0,0016
sampel 3		2,09	0,01	0,0001
sampel 4		2,07	-0,01	1E-04
sampel 5		2,05	-0,03	0,0009
			jumlah	0,0028
			SD	0,0264
			%RSD	1,27

Perhitungan standar deviasi kadar abu :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x - \text{rata-rata})^2}{n-1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{0,0028}{5-1}} = 0,0265$$

Perhitungan presisi (%RSD) kadar abu :

$$\begin{aligned}\% \text{ RSD} &= \frac{SD}{\text{rata-rata}} \times 100\% \\ &= \frac{0,0265}{2,08} \times 100\%\end{aligned}$$

= 1,27%



Lampiran 3 Kadar Protein

1. Penentuan Kadar Protein

Standardisasi HCl 0,1 N menggunakan Na₂CO₃

Tabel Standardisasi HCl 0,1 N

Massa Na ₂ CO ₃ (g)	Volume HCl (mL)	Perubahan Warna
0,053	10,1	Jingga - merah muda
0,053	9,97	Jingga - merah muda
Rata-rata	10,035	



Grek Na₂CO₃ ~ Grek HCl

$$\begin{aligned} N \text{ HCl} &= \frac{m \text{ Na}_2\text{CO}_3}{BE \text{ Na}_2\text{CO}_3 \times \text{Volume titrasi}} \\ &= \frac{53 \text{ mg}}{53 \frac{\text{mg}}{\text{mgrek}} \times 10,035 \text{ mL}} \\ &= 0,0997 \text{ mgrek/mL} \end{aligned}$$

❖ Pengulangan 1

Tabel Penentuan Kadar Protein

Keterangan	Hasil
VA (Volume HCl sampel)	30,59 mL
VB (Volume HCl blanko)	0,29 mL
N HCl	0,0997 mgrek/mL
Berat atom N	14,008
Berat sampel (W)	1,0000 g
Faktor konversi protein	6,25
Konversi mg	1000

$$\begin{aligned} \text{Kadar Protein (\%)} &= \frac{(VA - VB) \text{HCl} \times N \text{ HCl} \times 14,008 \times 6,25 \times 100\%}{W \times 1000} \\ &= \frac{(30,59 \text{ mL} - 0,29 \text{ mL}) \text{HCl} \times 0,0997 \frac{\text{mgrek}}{\text{mL}} \times 14,008 \times 6,25 \times 100\%}{1,0000 \text{ g} \times 1000} \end{aligned}$$

$$= 26,44 \%$$

❖ Pengulangan 2

Tabel Penentuan Kadar Protein

Keterangan	Hasil
VA (Volume HCl sampel)	30,61 mL
VB (Volume HCl blanko)	0,29 mL
N HCl	0,0997 mgrek/mL
Berat atom N	14,008
Berat sampel (W)	1,0000 g
Faktor konversi protein	6,25
Konversi mg	1000

$$\begin{aligned} \text{Kadar Protein (\%)} &= \frac{(VA-VB)HCl \times N \text{ HCl} \times 14,008 \times 6,25 \times 100\%}{W \times 1000} \\ &= \frac{(30,61 \text{ mL} - 0,29 \text{ mL})HCl \times 0,0997 \frac{\text{mgrek}}{\text{mL}} \times 14,008 \times 6,25 \times 100\%}{1,0000 \text{ g} \times 1000} \\ &= 26,45 \% \end{aligned}$$

❖ Pengulangan 3

Tabel Penentuan Kadar Protein

Keterangan	Hasil
VA (Volume HCl sampel)	30,61 mL
VB (Volume HCl blanko)	0,29 mL
N HCl	0,0997 mgrek/mL
Berat atom N	14,008
Berat sampel (W)	1,0000 g
Faktor konversi protein	6,25
Konversi mg	1000

$$\begin{aligned} \text{Kadar Protein (\%)} &= \frac{(VA-VB)HCl \times N \text{ HCl} \times 14,008 \times 6,25 \times 100\%}{W \times 1000} \\ &= \frac{(30,61 \text{ mL} - 0,29 \text{ mL})HCl \times 0,0997 \frac{\text{mgrek}}{\text{mL}} \times 14,008 \times 6,25 \times 100\%}{1,0000 \text{ g} \times 1000} \end{aligned}$$

$$= 26,45 \%$$

Presisi Kadar Protein

Tabel Presisi (%RSD) Kadar Protein

Keterangan	xi	\bar{x}	$(xi-\bar{x})$	$(xi-\bar{x})^2$
Sampel 1	26,44		-0,0067	0,0000
Sampel 2	26,45	26,45	0,0033	0,0000
Sampel 3	26,45		0,0033	0,0000
			jumlah	0,0001
			SD	0,0058
			%RSD	0,0218

Perhitungan standar deviasi kadar protein :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x-x_{rata-rata})^2}{3-1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{0,0001}{3-1}} = 0,0058$$

Perhitungan presisi (%RSD) kadar protein :

$$\% RSD = \frac{SD}{x_{rata-rata}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,0058}{26,45} \times 100\%$$

$$= 0,0218 \%$$

Lampiran 4 Kadar Lemak

1. Penentuan Kadar Lemak

❖ Pengulangan 1

Tabel Penentuan Kadar Lemak

Keterangan	Hasil (g)
(A)berat cawan kosong	32,8397
(B)berat cawan + sampel	34,8398
(C)berat cawan + ekstrak	32,9906
Berat sampel kering (g)	2

$$\begin{aligned}\text{Kadar Lemak (\%)} &= \frac{C-A}{B} \times 100\% \\ &= \frac{32,9906 - 32,8397}{34,8398} \times 100\% \\ &= 0,43\%\end{aligned}$$

❖ Pengulangan 2

Tabel Penentuan Kadar Lemak

Keterangan	Hasil (g)
(A)berat cawan kosong	29,0510
(B)berat cawan + sampel	31,0510
(C)berat cawan + ekstrak	29,1907
Berat sampel kering (g)	2,0000

$$\begin{aligned}\text{Kadar Lemak (\%)} &= \frac{C-A}{B} \times 100\% \\ &= \frac{29,1907 - 29,0510}{31,0510} \times 100\% \\ &= 0,4499\%\end{aligned}$$

❖ Pengulangan 3

Tabel Penentuan Kadar Lemak

Keterangan	Hasil (g)
(A)berat cawan kosong	27,4637
(B)berat cawan + sampel	29,4639
(C)berat cawan + ekstrak	27,5946
Berat sampel kering (g)	2

$$\begin{aligned}\text{Kadar Lemak (\%)} &= \frac{C-A}{B} \times 100\% \\ &= \frac{27,5946 - 27,4637}{27,5946} \times 100\% \\ &= 0,4443\%\end{aligned}$$

❖ Pengulangan 4

Tabel Penentuan Kadar Lemak

Keterangan	Hasil (g)
(A)berat cawan kosong	31,0653
(B)berat cawan + sampel	33,0653
(C)berat cawan + ekstrak	31,2087
Berat sampel kering (g)	2,0000

$$\begin{aligned}\text{Kadar Lemak (\%)} &= \frac{C-A}{B} \times 100\% \\ &= \frac{31,2087 - 31,0653}{31,2087} \times 100\% \\ &= 0,4337\%\end{aligned}$$

Presisi Kadar Lemak

Tabel Presisi (%RSD) Kadar Lemak

Keterangan	xi	\bar{x}	xi- \bar{x}	(xi- \bar{x}) ²
Pengulangan 1	0,4331	0,4403	-0,0071	0,0001
Pengulangan 2	0,4499		0,0097	0,0001
Pengulangan 3	0,4443		0,0041	0,0000
Pengulangan 4	0,4337		-0,0066	0,0000
			jumlah	0,0002
			SD	0,0082
			%RSD	1,8710

Perhitungan standar deviasi kadar Lemak :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x - x_{rata-rata})^2}{n-1}}$$

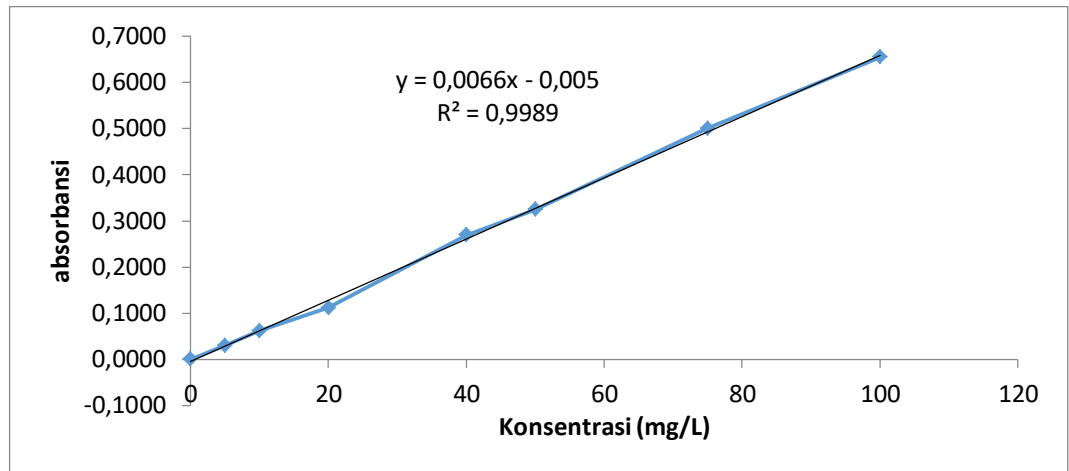
$$SD = \sqrt{\frac{0,0002}{4-1}} = 0,0082$$

Perhitungan presisi (%RSD) kadar Lemak :

$$\begin{aligned} \% RSD &= \frac{SD}{x_{rata-rata}} \times 100\% \\ &= \frac{0,0082}{0,4403} \times 100\% \\ &= 1,8710\% \end{aligned}$$

Lampiran 5 Kadar Karbohidrat

Linearitas Kurva Kalibrasi



Gambar Hubungan Antara Konsentrasi dengan Absorbansi

Persamaan garis dari kurva konsentrasi dengan absorbansi standard $y = ax + b$

Persamaan regresi linier $y = 0,0066x - 0,005$

Koefisien Determinasi (R^2) = 0,9989

Slope = 0,0066

Intersep = -0,005

- Penentuan Kadar Karbohidrat

Tabel Penentuan Kadar Karbohidrat

pengulangan	Absorbansi	C sampel (mg/L)	Kadar (%b/b)
1	0,4380	67,1212	2,68
2	0,4360	66,8182	2,67
3	0,4410	67,5758	2,70
4	0,4340	66,5152	2,66
5	0,4420	67,7273	2,71
6	0,4350	66,6667	2,67
7	0,4360	66,8182	2,67

$$C \text{ sampel} = \frac{(Abs+intersep)}{Slope}$$

Pengulangan 1

$$C \text{ sampel} = \frac{(0,4380+0,0050)}{0,0066} = 67,1212 \text{ mg/L}$$

Pengulangan 2

$$C \text{ sampel} = \frac{(0,4360+0,0050)}{0,0066} = 66,8182 \text{ mg/L}$$

Pengulangan 3

$$C \text{ sampel} = \frac{(0,4410+0,0050)}{0,0066} = 67,5758 \text{ mg/L}$$

Pengulangan 4

$$C \text{ sampel} = \frac{(0,4340+0,0050)}{0,0066} = 66,5152 \text{ mg/L}$$

Pengulangan 5

$$C \text{ sampel} = \frac{(0,4420+0,0050)}{0,0066} = 67,7273 \text{ mg/L}$$

Pengulangan 6

$$C \text{ sampel} = \frac{(0,4350+0,0050)}{0,0066} = 66,6667 \text{ mg/L}$$

Pengulangan 7

$$C \text{ sampel} = \frac{(0,4360+0,0050)}{0,0066} = 66,8182 \text{ mg/L}$$

$$Kadar \text{ Karbohidrat} = \frac{C_{\text{sampel}} \times fp \times \text{Volume sampel (l)}}{W_{\text{sampel}}} \times 100$$

❖ Pengulangan 1

$$Kadar \text{ Karbohidrat} = \frac{67,1212 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 100 \times 0,01 \text{ (l)}}{2500 \text{ mg}} \times 100 = 2,68 \%$$

❖ Pengulangan 2

$$\text{Kadar Karbohidrat} = \frac{66,8182 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 100 \times 0,01 \text{ (l)}}{2500 \text{ mg}} \times 100 = 2,67 \%$$

❖ Pengulangan 3

$$\text{Kadar Karbohidrat} = \frac{67,5758 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 100 \times 0,01 \text{ (l)}}{2500 \text{ mg}} \times 100 = 2,70 \%$$

❖ Pengulangan 4

$$\text{Kadar Karbohidrat} = \frac{66,5152 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 100 \times 0,01 \text{ (l)}}{2500 \text{ mg}} \times 100 = 2,66 \%$$

❖ Pengulangan 5

$$\text{Kadar Karbohidrat} = \frac{67,7273 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 100 \times 0,01 \text{ (l)}}{2500 \text{ mg}} \times 100 = 2,71 \%$$

❖ Pengulangan 6

$$\text{Kadar Karbohidrat} = \frac{66,6667 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 100 \times 0,01 \text{ (l)}}{2500 \text{ mg}} \times 100 = 2,67 \%$$

❖ Pengulangan 7

$$\text{Kadar Karbohidrat} = \frac{66,8182 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 100 \times 0,01 \text{ (l)}}{2500 \text{ mg}} \times 100 = 2,67 \%$$

Penentuan Presisi Kadar Karbohidrat

Tabel Penentuan Presisi Kadar Karbohidrat

Keterangan	xi	\bar{x}	$(xi-\bar{x})^2$
Pengulangan 1	2,68		1,9722E-31
Pengulangan 2	2,67		1,0000E-04
Pengulangan 3	2,70	2,68	4,0000E-04
Pengulangan 4	2,66		4,0000E-04
Pengulangan 5	2,71		9,0000E-04

Pengulangan 6	2,67	1,0000E-04
Pengulangan 7	2,67	1,0000E-04
	jumlah	0,0020000
	SD	0,0182574
	%RSD	0,68

Perhitungan standar deviasi kadar karbohidrat:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x - x \text{ rata-rata})^2}{n-1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{0,0020000}{7-1}} = 0,0182574$$

Perhitungan presisi (%RSD) kadar karbohidrat:

$$\begin{aligned} \% \text{ RSD} &= \frac{SD}{x \text{ rata-rata}} \times 100\% \\ &= \frac{0,0182574}{2,68} \times 100\% \\ &= 0,68\% \end{aligned}$$

Lampiran 6 Pembuatan Larutan Kadar Karbohidrat

1. Kurva Kalibrasi

a. Pembuatan larutan Induk Glukosa 250 mg/L

$$\frac{250 \text{ mg}}{1 \text{ L}} = \frac{\text{massa standar glukosa (mg)}}{\text{volume labu ukur (mL)}}$$

$$\frac{250 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = \frac{x}{100 \text{ mL}}$$

$$X = \frac{250 \text{ mg} \times 100 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}}$$

$$= 25 \text{ mg}$$

b. Pembuatan Larutan Deret Standar Glukosa

❖ Konsentrasi 0 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 250 \text{ mg/L} = 10 \text{ mL} \times 0 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 0 \text{ mL}$$

❖ Konsentrasi 5 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 250 \text{ mg/L} = 10 \text{ mL} \times 5 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 0,2 \text{ mL}$$

❖ Konsentrasi 10 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 250 \text{ mg/L} = 10 \text{ mL} \times 10 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 0,4 \text{ mL}$$

❖ Konsentrasi 20 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 250 \text{ mg/L} = 10 \text{ mL} \times 20 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 0,8 \text{ mL}$$

❖ Konsentrasi 40 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 250 \text{ mg/L} = 10 \text{ mL} \times 40 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 1,6 \text{ mL}$$

❖ Konsentrasi 50 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 250 \text{ mg/L} = 10 \text{ mL} \times 50 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 2 \text{ mL}$$

❖ Konsentrasi 75 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 250 \text{ mg/L} = 10 \text{ mL} \times 75 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 3 \text{ mL}$$

❖ Konsentrasi 100 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 250 \text{ mg/L} = 10 \text{ mL} \times 100 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 4 \text{ mL}$$

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
الجامعة الإسلامية
الاستد بالاندية

Lampiran 7 Kadar Protein

1. Pembuatan larutan H_2SO_4

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 18 M = 50 \text{ mL} \times 0,5 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 1,4 \text{ mL}$$

2. Pembuatan HCl 0,1 N sebanyak 1 Liter

Diketahui :

$$\text{Konsentrasi HCl} = 37\%$$

$$\text{Berat jenis HCl} = 1,9 \text{ g/mL}$$

$$\text{C HCl pekat} = 37\%$$

$$\text{Valensi HCl (n)} = 1 \text{ grek/mol}$$

$$\text{Berat molekul HCl} = 36,5 \text{ g/mol}$$

$$N \text{ HCl} = \frac{C \text{ HCl} \times \text{berat jenis} \times n \times 10}{\text{Berat molekul HCl}}$$

$$N \text{ HCl} = \frac{37\% \times 1,19 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \times \frac{1 \text{ grek}}{\text{mol}} \times 10}{36,5 \text{ g/mol}}$$

$$= 12,0630 \text{ grek/mL}$$

Pengenceran

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 12,0630 \text{ grek/mL} = 1000 \text{ mL} \times 0,1 \text{ grek/mL}$$

$$V_1 = \frac{1000 \text{ mL} \times 0,1 \text{ grek/mL}}{12,0630 \text{ grek/mL}}$$

$$V_1 = 8,2898 \text{ mL}$$

3. Pembuatan H_3BO_3 4% sebanyak 250 mL

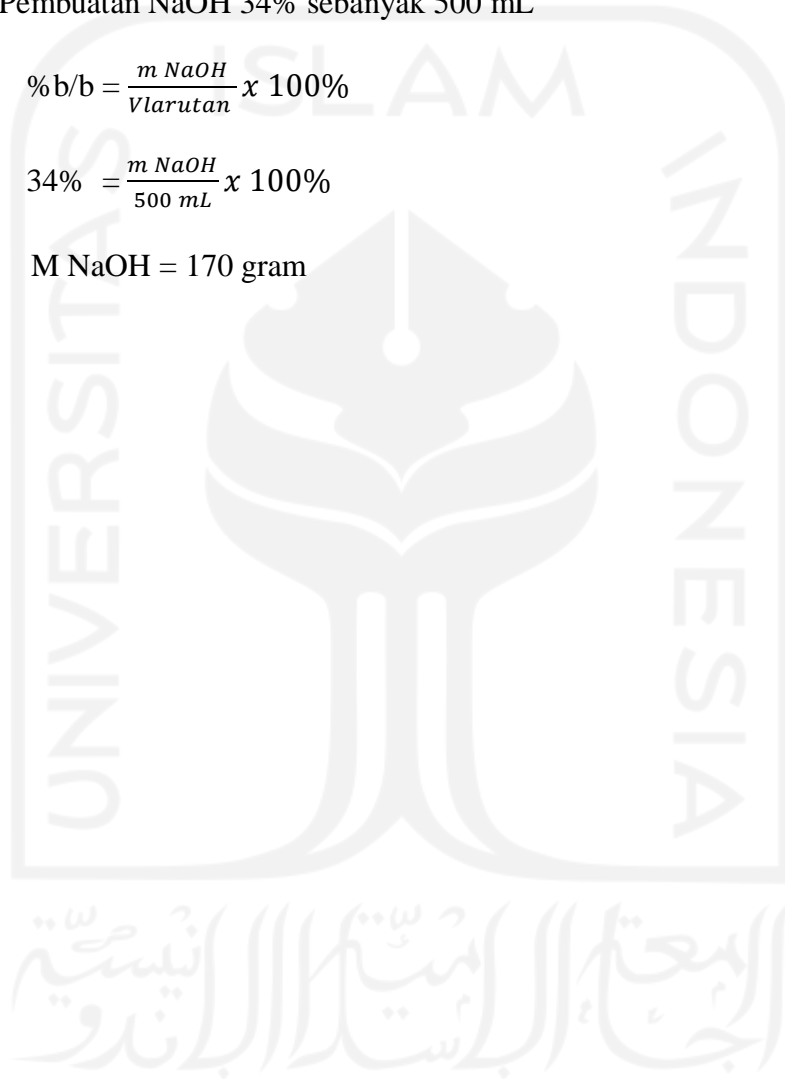
$$\begin{aligned} m \text{ (gram)} &= \frac{4}{100} \times 250 \text{ mL} \\ &= 10 \text{ gram} \end{aligned}$$

4. Pembuatan NaOH 34% sebanyak 500 mL

$$\% \text{ b/b} = \frac{m \text{ NaOH}}{V \text{ larutan}} \times 100\%$$

$$34\% = \frac{m \text{ NaOH}}{500 \text{ mL}} \times 100\%$$

$$M \text{ NaOH} = 170 \text{ gram}$$



Lampiran Ketidakpastian

1. Kadar Air

sumber	x	μx	$\mu x/x$	$\mu x/x^2$	UG	U
massa	0,3434	0,000045	$1,31 \times 10^{-04}$	0,0000047		
suhu	105	2,7073	0,0257	0,0000011	2,22	4,44
presisi	1	0,00023	0,00023	0,000161		

Ketidakpastian baku

- Massa a

$$\begin{aligned}\mu M &= \frac{s}{2} \\ &= \frac{0,00009}{2} \\ &= 0,000045\end{aligned}$$

2. Kadar Abu

sumber	x	μx	$\mu x / x$	$(\mu x/x)^2$	UG	U
massa	0,3434	0,000045	$1,31 \times 10^{-04}$	0,0000047		
suhu	105	0,5500	0,0257	0,0000011	0,02	0,05
presisi	1	0,0127	0,0127	0,000161		

Massa a

$$\begin{aligned}\mu M &= \frac{s}{2} \\ \mu M &= \frac{0,00009}{2} \\ \mu M &= 0,000045\end{aligned}$$

3. Kadar Protein

Sumber ketidakpastian	x	μx	$\mu x/x$	$(\mu x/x)^2$	UG	U
Massa	1	$7,348E^{-05}$	$7,348E^{-05}$	$5,4x10^{-09}$		
Kemurnian	14,0067	$2,333E^{-05}$	$1,666E^{-06}$	$2,77x10^{-12}$		
V.HCl	30,3	0,0193	0,0006355	$4,03x^{-07}$	0,28	0,57
N HCl	0,0997	0,0008358	0,0083834	$7,028E^{-05}$		
Presisi	0,0378	0,000378	0,01	0,0001		

Ketidakpastian volume HCl

Keterangan	Nilai	Nilai Ketidakpastian	Satuan	Distribusi	Faktor Cakupan	Ketidakpastian
Kalibrasi buret	-	0,01	mL	rectangular		
Suhu Kalibrasi	20		°C		1,732051	0,005774
Ketetapan faktor muai	0,00021		/C			

μ kal	Vol HCl (mL)	Suhu pengujian	ΔT	μ FM	μ vol titran	μ relatif
0,005774	30,3	25	5	0,0184	0,0193	0,00064

$$\mu_{\text{kemurnian}} = \frac{\text{kemurnian } N}{\sqrt{3}}$$

$$= 2,33x10^{-05}$$

$$\mu \text{ relatif} = \frac{\mu c (m)}{x}$$

$$= 1,66x10^{-06}$$

4. Kadar Lemak

Sumber ketidakpastian	nilai (x)	faktor kalibrasi	ketidakpastian baku (μx)
Massa a (cawan kosong)	30,1049	0,000045	0,000045
Massa b(cawan + sampel	32,105	0,000045	0,000045
Massa c(cawan + ekstrak)	30,2461	0,000045	0,000045
Presisi	1,871	-	0,01

$\mu x / x$	$(\mu x/x)^2$	UG	U
$1,5 \times 10^{-6}$	$2,2 \times 10^{-12}$		
$1,4 \times 10^{-6}$	2×10^{-12}		
$1,5 \times 10^{-6}$	$2,2 \times 10^{-12}$	0,0044	0,0088
0,01	0,0001		

Massa a

$$\mu M = \frac{s}{2}$$

$$\mu M = \frac{0,00009}{2}$$

$$\mu M = 0,000045$$

Massa b

$$\mu M = \frac{s}{2}$$

$$\mu M = \frac{0,00009}{2}$$

$$\mu M = 0,000045$$

5. Kadar Karbohidrat

Sumber ketidakpastian	simbol	nilai (x)	satuan	ketidakpastian baku (μx)
konsentrasi	x	66,8182	mg/L	0,8011
volume labu ukur 10 mL	v	10	mL	0,0167
massa sampel	m	2,537	g	$4,50 \times 10^{-05}$
presisi	P	1,17	-	0,0068
volume labu ukur 25 mL	A	25	mL	0,0314
volume pipet ukur 1 mL	B	1	mL	0,0036
volume pipet ukur 5 mL	D	5	mL	0,0178
Mvolume labu ukur 100 mL	E	100	mL	0,0615

$\mu x / x$	$(\mu x / x)^2$	UG	U
0,0120	0,0001		
0,0017	$2,80 \times 10^{-06}$		
$1,77 \times 10^{-05}$	$3,15 \times 10^{-10}$		
0,0058	$3,37 \times 10^{-05}$	0,03	0,07
0,0013	$1,57 \times 10^{-06}$		
0,0036	$1,27 \times 10^{-05}$		
0,0036	$1,27 \times 10^{-05}$		
0,0006	$3,78 \times 10^{-07}$		

Massa

nilai kalibrasi neraca = 0,00009

$$\mu M = \frac{s}{2}$$

$$\mu M = \frac{0,00009}{2}$$

$$\mu M = 0,000045$$

Volume labu ukur 10 mL (iwaki)

$$F.kal labu ukur = \frac{s}{\sqrt{3}}$$

$$F.kal labu ukur = \frac{0,025}{\sqrt{3}}$$

$$F.kal labu ukur = 0,0144$$

$$F. muai labu ukur = \frac{V \times \Delta T \times 0,00021}{\sqrt{3}}$$

$$F. muai labu ukur = \frac{10 \text{ mL} \times (27 - 20)^\circ \text{C} \times 0,00021}{\sqrt{3}}$$

$$F. muai labu ukur = 0,0085$$

$$\mu V = \sqrt{(F.kal)^2 + (F.muai)^2}$$

$$\mu V = \sqrt{0,01444^2 + 0,0085^2}$$

$$\mu V = 0,0167$$

Labu ukur 25mL

$$F.kal labu ukur = \frac{s}{\sqrt{3}}$$

$$F.kal labu ukur = \frac{0,04}{\sqrt{3}}$$

$$F.kal labu ukur = 0,0231$$

$$F. muai labu ukur = \frac{V \times \Delta T \times 0,00021}{\sqrt{3}}$$

$$F. muai labu ukur = \frac{25 \text{ mL} \times (27 - 20)^\circ \text{C} \times 0,00021}{\sqrt{3}}$$

$$F. muai labu ukur = 0,0212$$

$$\mu V = \sqrt{(F.kal)^2 + (F.muai)^2}$$

$$\mu V = \sqrt{0,0231^2 + 0,0212^2}$$

$$\mu V = 0,0314$$

Volume pipet ukur 1 mL

$$F.kal labu ukur = \frac{s}{\sqrt{3}}$$

$$F.kal labu ukur = \frac{0,006}{\sqrt{3}}$$

$$F.kal labu ukur = 0,0035$$

$$F.muai labu ukur = \frac{V \times \Delta T \times 0,00021}{\sqrt{3}}$$

$$F.muai labu ukur = \frac{1 \text{ mL} \times (27 - 20)^\circ \text{C} \times 0,00021}{\sqrt{3}}$$

$$F.muai labu ukur = 0,0008$$

$$\mu V = \sqrt{(F.kal)^2 + (F.muai)^2}$$

$$\mu V = \sqrt{0,0035^2 + 0,0008^2}$$

$$\mu V = 0,0036$$

Volume Pipet ukur 5 mL

$$F.kal labu ukur = \frac{s}{\sqrt{3}}$$

$$F.kal labu ukur = \frac{0,03}{\sqrt{3}}$$

$$F.kal labu ukur = 0,0173$$

$$F.muai labu ukur = \frac{V \times \Delta T \times 0,00021}{\sqrt{3}}$$

$$F.muai labu ukur = \frac{5 \text{ mL} \times (27 - 20)^\circ \text{C} \times 0,00021}{\sqrt{3}}$$

$$F.muai labu ukur = 0,0042$$

$$\mu V = \sqrt{(F.kal)^2 + (F.muai)^2}$$

$$\mu V = \sqrt{0,0173^2 + 0,0042^2}$$

$$\mu V = 0,0178$$

Lampiran 8 Gambar alat, proses, dan hasil

1. Hasil kadar Air



Gambar 2 Hasil Kadar Air

2. Kadar Abu



Gambar 3 Hasil Kadar Abu

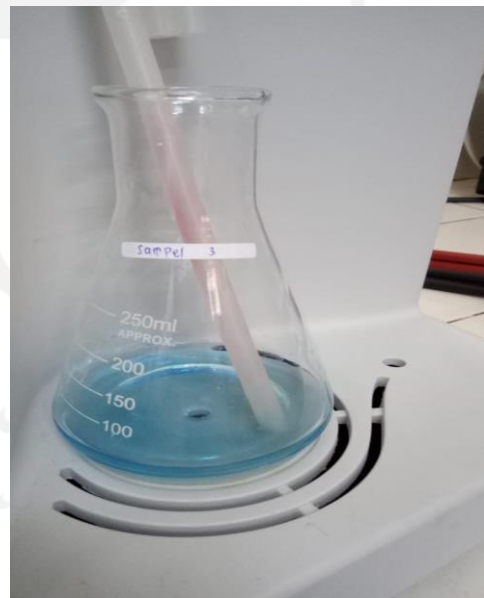
3. Kadar Protein



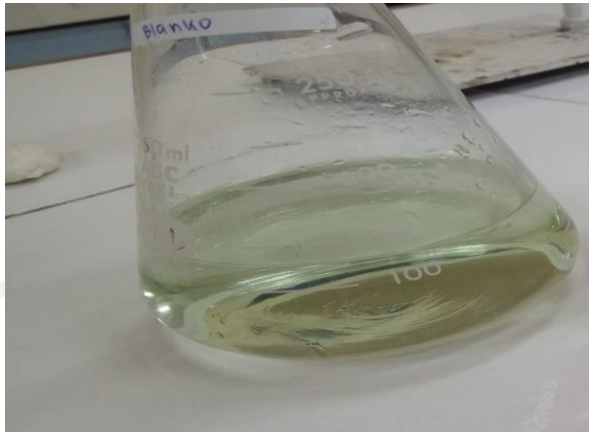
Gambar 4 Standardisasi HCl 0,1



Gambar 5 Hasil Proses Destruksi



Gambar 6 Proses destilasi



Gambar 7 Hasil Titrasi Blanko



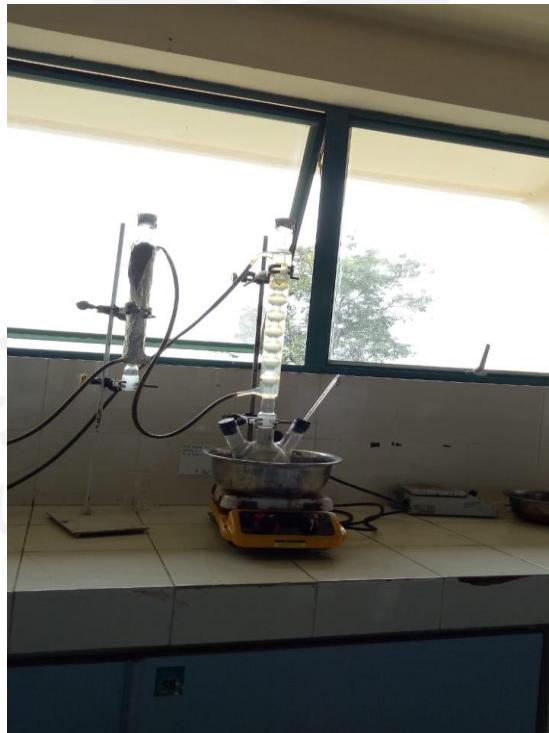
Gambar 8 Hasil Titrasi Sampel

4. Kadar Lemak



Gambar 9 Hasil Kadar Lemak

5. Kadar Karbohidrat



Gambar 10 Proses Hidrolisis