



**UJI HAMBATAN ENZIM α -GLUKOSIDASE DARI FRAKSI
ETIL ASETAT BEBERAPA VARIAN BUAH KENTU
(*Chrysophyllum cainito* L.):
SAMPEL BUAH DIKERINGKAN MENGGUNAKAN METODE
*FREEZE DRYING***

SKRIPSI

Oleh

**VIA LACHTHEANY
NIM 132210101097**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**UJI HAMBATAN ENZIM α -GLUKOSIDASE DARI FRAKSI
ETIL ASETAT BEBERAPA VARIAN BUAH KENITU
(*Chrysophyllum cainito* L.):
SAMPEL BUAH DIKERINGKAN MENGGUNAKAN METODE
*FREEZE DRYING***

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Studi Farmasi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Farmasi

Oleh

**VIA LACHTHEANY
NIM 132210101097**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, dengan sepenuh hati skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Handoko Saputro dan Ibunda Eny Shofriyah tercinta. Dua sosok pahlawan nyata dalam hidup saya, yang menunjukkan arti sesungguhnya tentang kesabaran, perhatian, pengorbanan, cinta dan kasih sayang yang tiada henti untuk semua anak-anaknya.
2. *My cool brothers (best partners ever, friends for life)*, mas Rizal Vara Saputro, S.K.M dan dek Rivaldy Fahmy Rizky yang selalu ada mengisi hari-hari saya dengan *jokes* versinya, menemani, mendengarkan, mendukung, memberi kritik, dan saran.
3. Para pahlawan tanpa tanda jasa yang telah membagi ilmunya tanpa pamrih di TK Islam Raden Fatah Sidoarjo, SDN Pucang III Sidoarjo, SMPN 05 Sidoarjo, SMAN 01 Sidoarjo, dan Fakultas Farmasi Universitas Jember.
4. Almamater tercinta, Fakultas Farmasi Universitas Jember, saya berharap skripsi ini dapat memberi manfaat.

MOTTO

Fainna ma'al 'usrii yusro, inna ma'al 'usrii yusro.

(QS. Al Insyirah : 5-6)

Now that I do this influence. I don't want to just be a name. I want people to really be inspired, to believe they can do whatever they want.

(Selena Gomez)

You don't need to know everything, nor do you need to be everything. Just be the best of yourself, and do your best for others.

(##88LoveLife)

Dear self, always do good and think positive.

(Vialach)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Via Lachtheany

Nim : 132210101097

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Uji Hambatan Enzim α -Glukosidase Dari Fraksi Etil Asetat Beberapa Varian Buah Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.): Sampel Buah Dikeringkan Menggunakan Metode *Freeze Drying*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya ikatan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 21 Juli 2017

Yang menyatakan,

Via Lachtheany

NIM 132210101097

SKRIPSI

**UJI HAMBATAN ENZIM α -GLUKOSIDASE DARI FRAKSI
ETIL ASETAT BEBERAPA VARIAN BUAH KENTU
(*Chrysophyllum cainito* L.):
SAMPEL BUAH DIKERINGKAN MENGGUNAKAN METODE
*FREEZE DRYING***

Oleh

**Via Lachtheany
NIM 132210101097**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Indah Yulia Ningsih, S.Farm.,M.Farm.,Apt.

Dosen Pembimbing Anggota : Endah Puspitasari, S.Farm.,M.Sc.,Apt.

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Uji Hambatan Enzim α -Glukosidase Dari Fraksi Etil Asetat Beberapa Varian Buah Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.): Sampel Buah Dikeringkan Menggunakan Metode *Freeze Drying*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Farmasi Universitas Jember pada:

Hari, tanggal : Kamis, 27 Juli 2017

Tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember

Tim Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Indah Yulia Ningsih, S.Farm.,M.Farm.,Apt.
NIP 198407122008122002

Endah Puspitasari, S.Farm.,M.Sc.,Apt.
NIP 198107232006042002

Tim Penguji

Tim Penguji I,

Tim Penguji II,

Diana Holiday, S.F.,M.Farm.,Apt.
NIP 197812212005012002

Dewi Dianasari, S.Farm.,M.Farm.,Apt.
NIP 198712082014042002

Mengesahkan

Dekan,

Lestyo Wulandari, S.Si., Apt., M.Farm.
NIP.197604142002122001

RINGKASAN

Uji Hambatan Enzim α -Glukosidase Dari Fraksi Etil Asetat Beberapa Varian Buah Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.): Sampel Buah Dikeringkan Menggunakan Metode *Freeze Drying*: Via Lachtheany; 132210101097; 2017; 102 halaman; Jurusan Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu kelompok penyakit metabolik yang ditandai oleh hiperglikemia, yang jumlah penderitanya terus mengalami peningkatan seiring berjalannya waktu. Oleh karena itu, perlu dilakukan adanya pengembangan terapi DM. Salah satu strategi penting untuk mengobati DM adalah dengan penghambatan enzim α -glukosidase. Inhibisi kerja enzim ini secara efektif dapat mengurangi pencernaan karbohidrat kompleks, sehingga dapat memperlambat absorpsi glukosa ke dalam darah dan mengurangi peningkatan kadar glukosa pada penderita DM.

Enzim α -glukosidase merupakan enzim yang berperan dalam pemecahan oligosakarida menjadi monosakarida, seperti glukosa. Obat komersil inhibitor α -glukosidase yang terdapat di pasaran Indonesia yaitu akarbose, yang memiliki efek samping utama dapat menyebabkan diare, perut kembung, dan terasa tidak nyaman. Oleh karena itu, perlu dilakukan pencarian alternatif terapi DM menggunakan herbal, khususnya melalui mekanisme inhibisi enzim α -glukosidase. Salah satu buah yang berpotensi memiliki aktivitas inhibitor α -glukosidase adalah kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.). Pada fraksi etil asetat buah kenitu terkandung berbagai polifenol antioksidan yang memiliki aktivitas inhibisi α -glukosidase. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui adanya aktivitas inhibisi α -glukosidase dari fraksi etil asetat buah kenitu varian BB, BK, HL, dan U; serta mengetahui golongan senyawa kimia yang terkandung dalam fraksi etil asetat tersebut.

Jenis penelitian ini adalah *experimental laboratories* yang dilakukan di Laboratorium Fitokimia bagian Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember. Adapun dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu masing-masing varian serbuk simplisia buah kenitu diekstraksi dengan metanol secara ultrasonikasi, difraksinasi dengan *n*-heksana dan etil asetat, kemudian dipekatkan hingga diperoleh fraksi etil asetat kental, uji aktivitas inhibisi α -glukosidase (dari *Saccharomyces cerevisiae*) dilakukan berdasarkan prinsip spektrofotometri menggunakan *microplate reader*, dan identifikasi golongan senyawa kimia. Parameter penghambatan enzim α -glukosidase ditetapkan dengan menggunakan nilai IC_{50} , yaitu konsentrasi yang dapat menghambat 50% aktivitas α -glukosidase dalam kondisi pengujian. Semakin kecil nilai IC_{50} , maka aktivitas inhibisi α -glukosidase semakin besar. Nilai IC_{50} diperoleh menggunakan analisis probit. Analisis data dilakukan menggunakan uji *one-way* ANOVA dan LSD.

Hasil uji aktivitas inhibisi α -glukosidase dari fraksi etil asetat buah kenitu varian BB, BK, HL, dan U berturut-turut diperoleh nilai IC_{50} yaitu yaitu $3,637 \pm 0,067$; $2,564 \pm 0,024$; $0,787 \pm 0,018$; dan $1,130 \pm 0,019$ $\mu\text{g/ml}$. Sedangkan nilai IC_{50} standar akardose sebagai kontrol positif yaitu $5.480,628 \pm 88,219$ $\mu\text{g/ml}$. Diketahui fraksi etil asetat buah kenitu varian BB, BK, HL, dan U memiliki aktivitas inhibitor α -glukosidase dan varian HL memiliki kemampuan penghambatan enzim α -glukosidase (dari *Saccharomyces cerevisiae*) terbesar. Berdasarkan identifikasi golongan senyawa yang dilakukan, fraksi etil asetat buah kenitu varian BB, BK, HL, dan U mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, triterpenoid, steroid, dan polifenol.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. Atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Hambatan Enzim α -Glukosidase Dari Fraksi Etil Asetat Beberapa Varian Buah Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.): Sampel Buah Dikeringkan Menggunakan *Freeze Drying*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember, Ibu Lestyo Wulandari, S.Si., M.Farm.,Apt., atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini;
2. Ibu Indah Yulia Ningsih, S.Farm.,M.Farm.,Apt., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ibu Endah Puspitasari, S.Farm.,M.Sc.,Apt., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan, dorongan, meluangkan waktu, pikiran, perhatian, dan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi ini sehingga dapat terlaksana dengan baik;
3. Bapak Moch. Amrun Hidayat, S.Si.,Apt.,M.Farm., yang telah bersedia meluangkan waktu, pikiran, dan perhatiannya dalam membantu dan membimbing penulis hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini;
4. Ibu Diana Holidah, S.F.,M.Farm.,Apt. selaku Dosen Penguji I dan Ibu Dewi Dianasari, S.Farm.,M.Farm.,Apt. selaku Dosen Penguji II, terima kasih banyak atas saran dan kritik yang membangun pada penulisan skripsi ini;
5. Ibu Fifteen Aprila F., S.Farm.,M.Farm.,Apt dan ibu Dewi Dianasari, S.Farm.,M.Farm.,Apt. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberi masukan, mengarahkan, dan membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
6. Ayahanda Handoko Saputro dan Ibunda Eny Shofriyah tercinta atas kasih sayang, perhatian yang selalu diberikan bahkan saat penulis di Jember (*by*

- phone*), ridho, dukungan, motivasi, serta doa yang terus mengalir tiada henti untuk anak-anaknya;
7. Saudara sedarah penulis, mas Rizal Vara Saputro, S.K.M atas kesediaannya membelikan minuman dan makanan saat larut malam dan dek Rivaldy Fahmy Rizky atas canda tawa kerecehannya, selalu berbagi, dan mendengarkan curahan hati penulis;
 8. Sahabat-sahabat teman sepermainan: Ariska, Uly, Ika, Ima, Pipit, Risyah, Azzah, Tiwi, Yopa, Mbak Novi, Amel, Lambang; serta sepupu teraktif: Hanifah yang menemani hari-hari penulis sedari dulu;
 9. Partner penelitian ini, *my first friend in college!* Tanjung Prabandari. Sosok apa adanya yang selalu setia menemani dalam segala hal dan memberikan kebersamaan yang berarti sejak masuk kuliah di Fakultas Farmasi UNEJ 2013;
 10. Kawan terbaik dan terhebat yang saya temukan di fakultas ini, TVRI (Tanjung, Rifi, Intan). Penyemangatku, inspirasiku, penolongku, penggembiraku, dan hidupku;
 11. Kawan-kawan inspiratif yang selalu ada, membagikan ilmu, semangat, dukungan, dan nasehat kepada penulis: R.Ayu Rifqa, Fitri Wulan, Nadia Adreby, Nila, dan Sugi.
 12. Keluarga besar LPMF Lingkar, terima kasih banyak atas waktu, pikiran, tenaga, suka maupun duka yang sudah kita lewati bersama. Terima kasih sudah menemani saya selama menjadi PU tahun 2016. Kalian sungguh yang terbaik dan terhebat. Saya menemukan keluarga disini, di organisasi ini. Selalu jaya, inspiratif, dan informatif, LPMF Lingkar ku. Salam Persma!!!;
 13. *To the person who never bored to reminds me of the things that I never think about and make me better as a person*, Jazakallahu khairan, syukron katsiiran;
 14. Biologi squad “Pecinta Tumbuhan” yang selalu menghadirkan keceriaan dan keramaian di dalam lab bio: Mbak Parka, Mbak Nadia, Mbak Lisa, Mbak Ragdha, Tanjung, Intan, Oyum, Zulfiah, Wulan, mbak PE, Virda, Wilda, dan Terry;

15. Kawan seperjuangan seangkatan, Farmasetamol. Terima kasih atas kebersamaan sedari 2013, kalian sangat berarti, istimewa di hati, selamanya rasa ini;
16. Bu widi dan mbak Parka selaku Teknisi Laboratorium Biologi Farmasi, Mbak Hani dan Bu Wayan selaku Teknisi Laboratorium Kimia Farmasi yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian ini, terima kasih banyak;
17. Semua pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 21 Juli 2017

Penulis

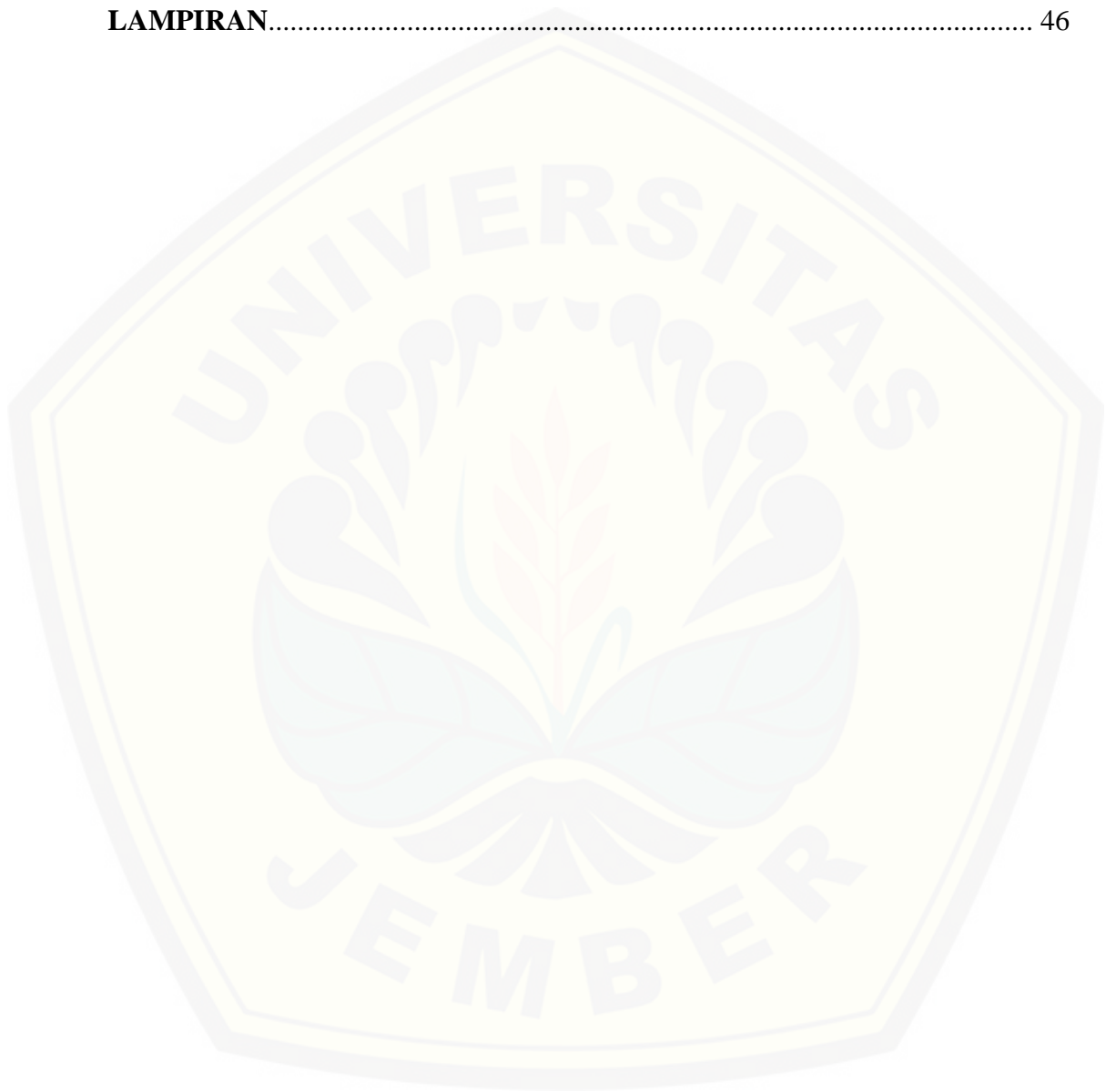
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR RUMUS	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kenitu	5
2.1.1 Klasifikasi kenitu.....	5
2.1.2 Morfologi kenitu	5
2.1.3 Kandungan kimia kenitu	7
2.1.4 Manfaat kenitu	8
2.2 Diabetes Melitus (DM)	9
2.2.1 Definisi Diabetes Melitus	9
2.2.2 Klasifikasi Diabetes Melitus	10

2.2.3	Diagnosis Diabetes Melitus.....	12
2.2.4	Penatalaksanaan Diabetes Melitus	12
2.3	Enzim α-Glukosidase dan Peranannya.....	14
2.3.1	Definisi dan peran enzim α -Glukosidase.....	14
2.3.2	Mekanisme penyerapan Glukosa oleh Glukosa Transporter ...	15
2.3.3	Inhibitor α -Glukosidase	16
2.3.4	Tanaman yang memiliki aktivitas Inhibisi α -Glukosidase	17
2.3.5	Uji Aktivitas Inhibitor α -Glukosidase	17
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Jenis Penelitian.....	19
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.3	Variabel Penelitian.....	19
3.4	Definisi Operasional.....	19
3.5	Bahan dan Alat Penelitian	20
3.5.1	Bahan penelitian	20
3.5.2	Alat penelitian	20
3.6	Prosedur Penelitian.....	21
3.6.1	Penyiapan Simplisia	21
3.6.2	Ekstraksi	21
3.6.3	Fraksinasi	21
3.6.4	Uji Aktivitas Inhibitor α -Glukosidase.....	22
3.6.5	Identifikasi golongan senyawa kimia	26
3.7	Analisis Data.....	28
3.8	Skema Penelitian.....	29
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Ekstraksi.....	31
4.2	Fraksinasi.....	31
4.3	Uji Aktivitas Inhibitor α-Glukosidase.....	31
4.4	Identifikasi Golongan Senyawa Kimia.....	34

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	46

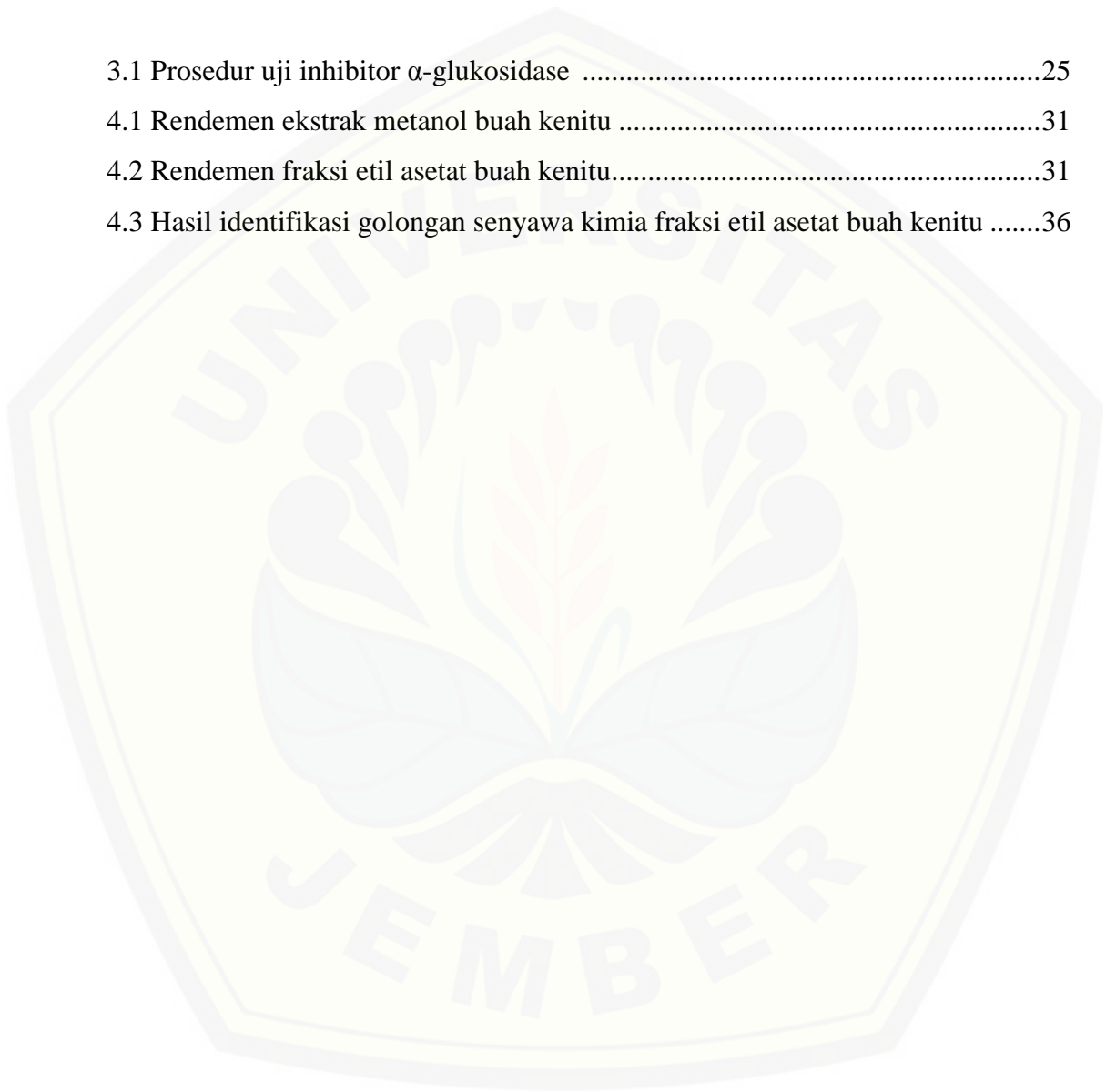


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Pohon kenitu	6
2.2 Daun kenitu bagian depan dan belakang.....	6
2.3 Morfologi buah kenitu.....	7
2.4 Skema degradasi polisakarida dan oligosakarida oleh enzim α -glukosidase..	15
2.5 Mekanisme reaksi pemecahan karbohidrat oleh enzim pencernaan	16
2.6 Reaksi hidrolisis pNPG oleh α -glukosidase.....	18
3.1 Skema penelitian umum.....	29
3.2 Skema fraksinasi ekstrak buah kenitu	30
4.1 Profil konsentrasi vs inhibisi α -glukosidase fraksi etil asetat buah kenitu	32
4.2 Nilai IC ₅₀ fraksi etil asetat buah kenitu menggunakan analisis probit	33
4.3 Hasil visualisasi dengan penampak noda.....	35

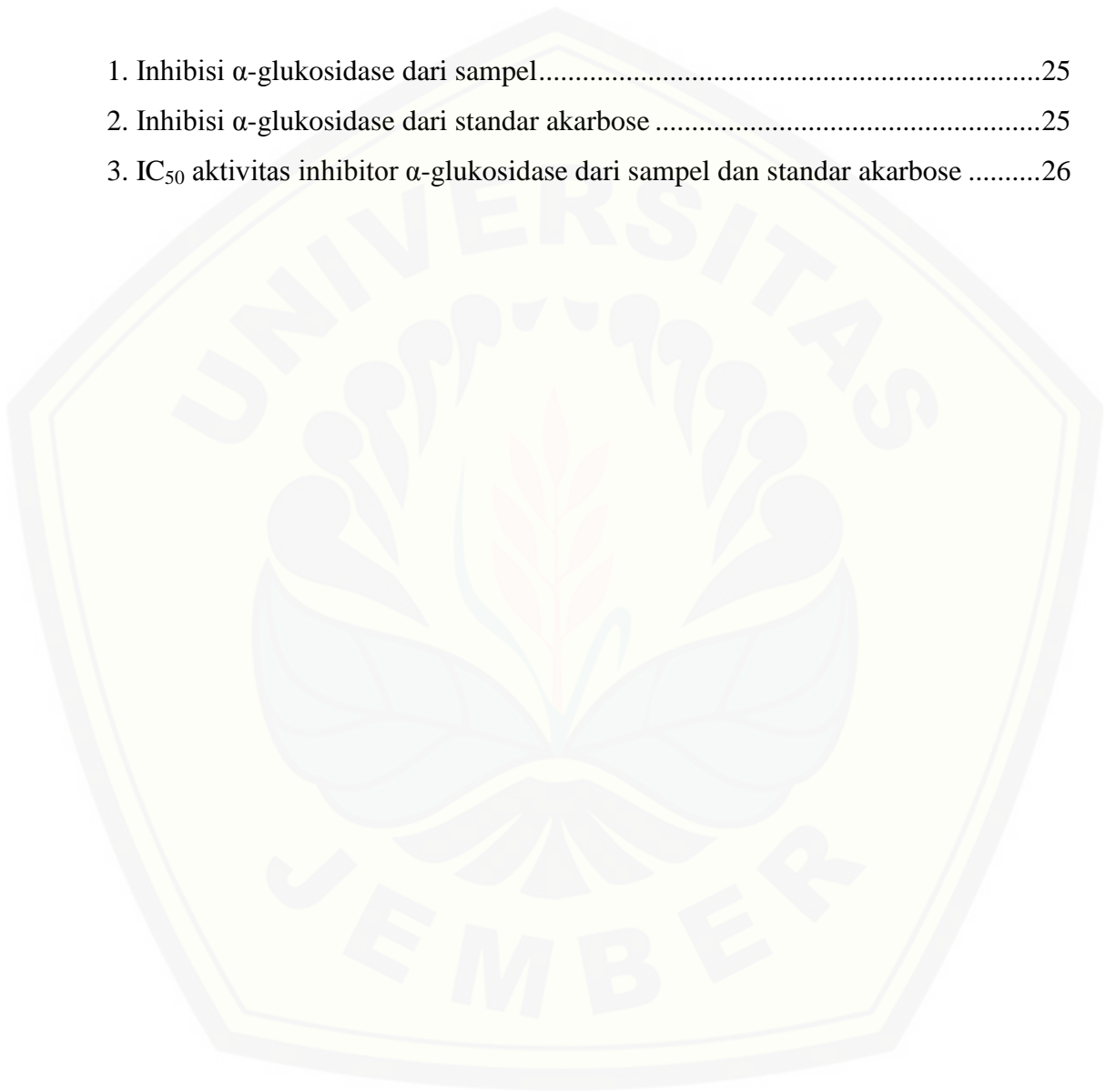
DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Prosedur uji inhibitor α -glukosidase	25
4.1 Rendemen ekstrak metanol buah kenitu	31
4.2 Rendemen fraksi etil asetat buah kenitu.....	31
4.3 Hasil identifikasi golongan senyawa kimia fraksi etil asetat buah kenitu	36



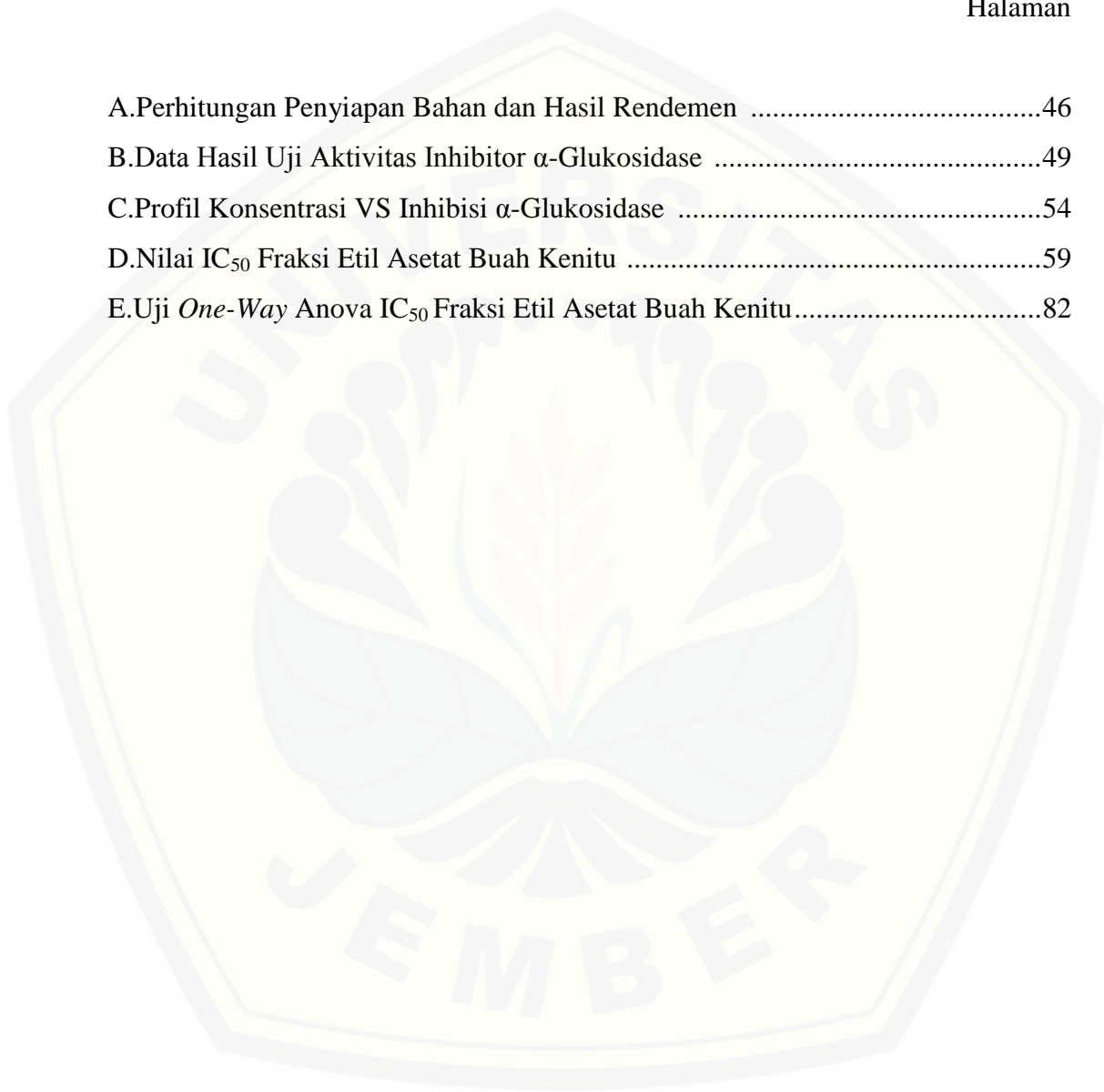
DAFTAR RUMUS

	Halaman
1. Inhibisi α -glukosidase dari sampel.....	25
2. Inhibisi α -glukosidase dari standar akarbose	25
3. IC ₅₀ aktivitas inhibitor α -glukosidase dari sampel dan standar akarbose	26



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A.Perhitungan Penyiapan Bahan dan Hasil Rendemen	46
B.Data Hasil Uji Aktivitas Inhibitor α -Glukosidase	49
C.Profil Konsentrasi VS Inhibisi α -Glukosidase	54
D.Nilai IC_{50} Fraksi Etil Asetat Buah Kenitu	59
E.Uji <i>One-Way</i> Anova IC_{50} Fraksi Etil Asetat Buah Kenitu.....	82



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pola penyakit yang diderita masyarakat kini telah bergeser dari penyakit infeksi dan kekurangan gizi menuju ke arah penyakit degeneratif, salah satunya yaitu diabetes melitus (DM) (Suyono, 2011). Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2014, *International Diabetes Federation* (IDF) memperkirakan bahwa terdapat 382 juta orang yang hidup dengan diabetes di dunia pada tahun 2013. Pada tahun 2035, jumlah tersebut diperkirakan akan meningkat menjadi 592 juta orang (Kemenkes RI, 2013). Karena jumlah penderita DM terus mengalami peningkatan, maka perlu dilakukan adanya pengembangan terapi DM.

Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu kelompok penyakit metabolik yang ditandai oleh hiperglikemia dikarenakan adanya gangguan sekresi insulin, kerja insulin, ataupun keduanya (ADA, 2012). DM merupakan penyakit yang memiliki komplikasi atau menyebabkan terjadinya penyakit lain yang paling banyak, yaitu penyebab utama gagal ginjal, retinopati diabetikum, neuropati, meningkatkan risiko penyakit jantung dan stroke, serta risiko kematian (Kemenkes RI, 2014).

Pada kondisi normal, karbohidrat kompleks (polisakarida) yang masuk ke dalam tubuh mula-mula akan dipecah oleh enzim α -amilase menjadi gula pereduksi seperti maltosa (Guzmán-Maldonado & Paredes-López, 1995). Hasil pemecahan tersebut akan dipecah kembali oleh enzim α -glukosidase pada dinding usus halus menjadi bentuk yang lebih sederhana yaitu monosakarida seperti glukosa (Sim *et al.*, 2010). Bentuk monosakarida (glukosa) dapat diabsorpsi masuk ke dalam pembuluh darah dan akan diedarkan ke seluruh sel untuk selanjutnya diubah menjadi energi (Scheepers *et al.*, 2004). Pada penderita DM, ekspresi *Sodium Glucose Transporters 1* (SGLT1) dan *Glucose Transporters 2* (GLUT2) mRNA dan enzim penghidrolisis karbohidrat meningkat hingga tiga

kali lipat di dalam usus dibandingkan dengan orang normal, sehingga pengambilan glukosa ke dalam usus juga ikut meningkat. Hal ini mengakibatkan kadar glukosa di dalam tubuh menjadi tinggi. Enzim α -glukosidase ini perlu dihambat agar kadar glukosa darah tidak meningkat secara cepat pada penderita DM. Sehingga, pengembangan obat inhibitor enzim α -glukosidase menjadi target yang menarik sebagai terapi pengobatan DM (Williamson, 2013).

Salah satu golongan obat antidiabetes oral yaitu inhibitor α -glukosidase. Inhibisi kerja enzim ini secara efektif dapat mengurangi pencernaan karbohidrat kompleks, sehingga dapat memperlambat absorpsi glukosa ke dalam darah dan mengurangi peningkatan kadar glukosa pada penderita DM (Depkes RI, 2005). Obat komersial inhibitor α -glukosidase yang terdapat di pasaran Indonesia yaitu akarbose, yang memiliki efek samping utama dapat menyebabkan diare, perut kembung, dan terasa tidak nyaman. Saat ini belum terdapat obat yang berasal dari prototipe tumbuhan (Lebovitz, 1997). Telah banyak penelitian yang membuktikan bahwa berbagai senyawa fitokimia pada tumbuhan dapat digunakan sebagai antidiabetik. Senyawa fitokimia tersebut bekerja dengan cara menginduksi sekresi insulin (Vinuthan *et al.*, 2004), memperbaiki fungsi insulin (Talreja & Kaur, 2014), atau sebagai inhibitor α -glukosidase (Andriani, 2011).

Salah satu buah yang berpotensi memiliki aktivitas inhibitor α -glukosidase adalah kenitu. Buah kenitu (*Chrysophyllum cainito* L., suku Sapotaceae) atau *star apple* banyak tumbuh di Indonesia. Buah kenitu masak dapat dimanfaatkan sebagai terapi diabetes melitus. Pada fraksi etil asetat buah kenitu terkandung berbagai polifenol antioksidan (Luo *et al.*, 2002). Senyawa polifenol dikenal sebagai agen yang memiliki peran penting dalam kesehatan, di antaranya yaitu dapat menangkap radikal bebas, sebagai anti inflamasi, dan berpotensi sebagai antidiabetik (Patel *et al.*, 2012), serta senyawa polifenol diketahui dapat menghambat aktivitas enzim pencernaan dan menurunkan daya cerna protein, sehingga respon glikemik akan menurun (Griffiths & Moseley, 1980).

Penelitian Zuhro (2015) menyatakan ekstrak etanol daun kenitu varian M, HL, BB, dan BK memiliki aktivitas inhibisi α -glukosidase; penelitian Hikmah (2015) menyatakan fraksi etanol daun kenitu yang sama juga memiliki aktivitas

inhibisi α -glukosidase; dan juga penelitian Putri (2015) menyatakan fraksi etil asetat daun kenitu yang sama memiliki aktivitas inhibisi α -glukosidase. Diketahui pada fraksi etil asetat daun kenitu varian M memiliki aktivitas inhibisi α -glukosidase tertinggi dibandingkan pada ekstrak etanol dan fraksi etanol. Aktivitas inhibisi pada varian M ini diduga karena adanya kandungan senyawa steroid yang kadarnya cukup tinggi, dibuktikan dengan hasil skrining fitokimia steroid yang memiliki intensitas warna hijau lebih pekat. Menurut Kumar *et al.* (2013), senyawa steroid memiliki aktivitas inhibisi α -glukosidase.

Penelitian Ningsih *et al.* (2015) menyatakan ekstrak etanol buah kenitu varian HL, BB, dan BK memiliki aktivitas inhibisi α -glukosidase. Namun, belum diketahui mengenai aktivitas dari fraksi etil asetat buah kenitu dalam menghambat α -glukosidase, sehingga perlu diteliti lebih lanjut. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji hambatan enzim α -glukosidase fraksi etil asetat dari beberapa varian buah kenitu yang berasal dari daerah Jember dan sekitarnya yaitu varian hijau bulat besar (BB), hijau bulat kecil (BK), hijau lonjong (HL), dan ungu (U) yang dikeringkan dengan menggunakan metode *freeze drying* dan menentukan kandungan golongan senyawa kimia dalam buah kenitu tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Uraian pada latar belakang tersebut memberikan dasar untuk merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah fraksi etil asetat buah kenitu varian BB, BK, HL, dan U memiliki aktivitas inhibisi α -glukosidase dan bagaimanakah perbedaan IC_{50} pada keempat varian tersebut?
2. Golongan senyawa apa yang terkandung dalam fraksi etil asetat buah kenitu varian BB, BK, HL, dan U?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui adanya aktivitas inhibisi α -glukosidase pada fraksi etil asetat buah kenitu varian BB, BK, HL, dan U beserta perbedaan IC_{50} pada keempat varian tersebut.
2. Mengetahui golongan senyawa yang terkandung dalam fraksi etil asetat buah kenitu varian BB, BK, HL, dan U.

1.4 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai pengembangan obat antidiabetes dengan mekanisme inhibisi α -glukosidase yang berasal dari buah kenitu.
2. Penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan nilai ekonomis buah kenitu dan mampu menginspirasi peneliti lain untuk lebih menggali dan memanfaatkan sumber-sumber obat yang berasal dari bahan alam.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kenitu

Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) atau *star apple* merupakan tanaman yang berasal dari dataran rendah Amerika Tengah dan Hindia Barat dan telah menyebar ke seluruh daerah tropis. Di Asia Tenggara kenitu banyak dijumpai di Filipina, Thailand, dan Indo-Cina bagian selatan (Hermanto *et al.*, 2013). Di Indonesia sendiri kenitu banyak dijumpai di pulau Jawa bagian hilir dan daerah pegunungan rendah (Hidayat *et al.*, 2007).

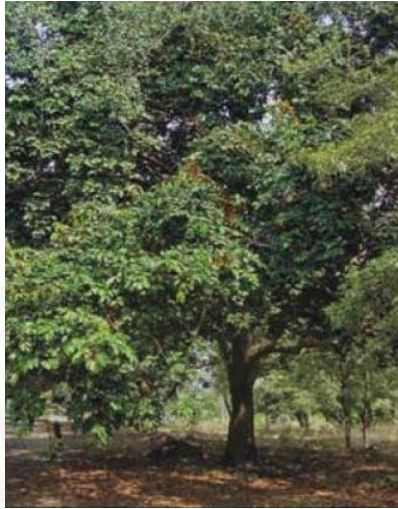
2.1.1 Klasifikasi Kenitu

Penggolongan dan tata nama kenitu diklasifikasikan sebagai berikut (ITIS, 2015):

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Viridiplantae
Divisi	: Tracheophyta
Subdivisi	: Spermatophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Ericales
Famili	: Sapotaceae
Genus	: <i>Chrysophyllum</i>
Spesies	: <i>Chrysophyllum cainito</i> L.

2.1.2 Morfologi Kenitu

Pohon kenitu tumbuh hingga mencapai ketinggian 15 m dengan diameter batang 60 cm (Gambar 2.1). Umumnya batang lurus, silindris, permukaan kulit kasar tidak beraturan, pecah-pecah, dan berwarna coklat. Kulit kayu berserat berwarna oranye muda dengan bintik kuning-putih serta mengeluarkan lateks putih. Ranting muda berwarna coklat kemerahan dan berbulu (Orwa *et al.*, 2009).



Gambar 2.1 Pohon kenitu (Sumber: Shailajan & Gurjar, 2014)

Daun tunggal berwarna coklat keemasan, terdapat bulu-bulu halus di sisi bawah daun dan ranting. Permukaan atas daun berwarna hijau cerah. Letak daun berseling, memencar, berbentuk lonjong sampai bundar telur terbalik dengan ukuran 3-6 x 5-16 cm, dan panjang tangkainya 0,6-1,7 cm (Hermanto *et al.*, 2013) (Gambar 2.2).

(a)



(b)

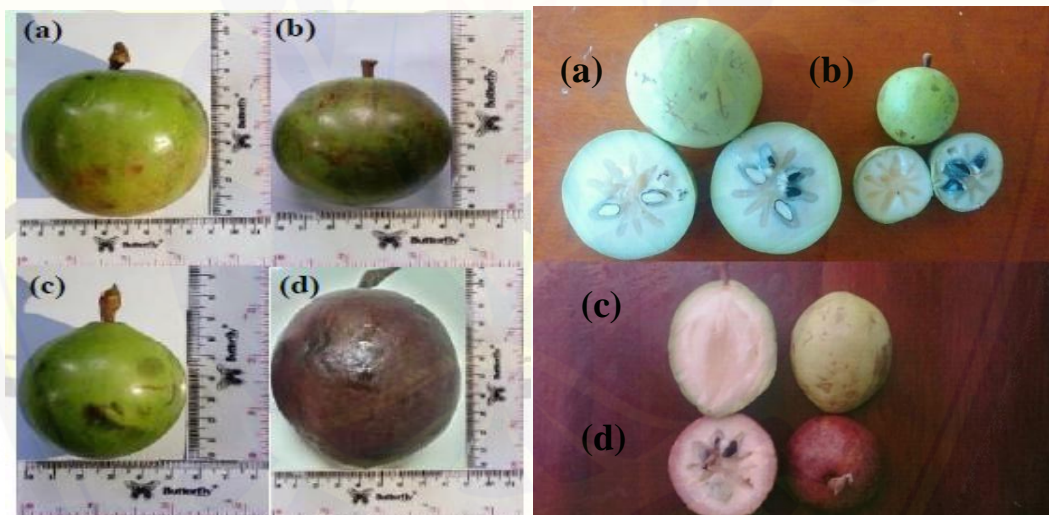


Gambar 2.2 Daun kenitu bagian depan (a) dan belakang (b) (Sumber: Orwa *et al.*, 2009)

Bunga terletak di ketiak daun, berupa 5-35 kuntum bunga kecil bertangkai panjang, berwarna kekuningan sampai putih lembayung, dan beraroma harum. Kelopak terdiri atas lima helai, berbentuk bundar sampai bundar telur, mahkota berbentuk tabung bercuping lima, bundar telur, dengan panjang hingga 4 mm (Hermanto *et al.*, 2013).

Buah kenitu umumnya berbentuk bulat, terkadang lonjong dengan diameter 5-10 cm. Kulit buah tebal, kasar, agak mengkilap, licin, dan warna sesuai dengan varietas. Daging buah putih, halus, memiliki rasa manis, bergetah, beraroma, dan seperti *jelly*. Ketika buah dibelah, terdapat bentuk khas bintang delapan segmen. Dalam tiap buah terdapat 3-5 butir biji, berbentuk bulat telur, dengan panjang 2 cm, dan berwarna coklat mengkilap (Orwa *et al.*, 2009). Kulit buah kenitu memiliki ketebalan 3-5 mm untuk jenis kenitu hijau dan untuk jenis ungu memiliki ketebalan kulit 6-12,5 mm (Morton, 1987).

Menurut observasi buah kenitu di daerah Jember dan Lumajang yang dilakukan oleh Hidayat *et al.* (2016), terdapat dua macam buah kenitu yaitu kenitu hijau (bentuk buah bulat dan lonjong) dan kenitu merah (bentuk buah bulat) (Gambar 2.3).



Gambar 2.3 Morfologi buah kenitu, varian: (a) hijau bulat besar (BB) ; (b) hijau bulat kecil (BK); (c) hijau lonjong (HL); dan (d) ungu (U) (Sumber: Damayanti, 2016)

2.1.3 Kandungan Kimia Kenitu

Menurut Koffi *et al.* (2009), ekstrak air daun kenitu mengandung alkaloid, flavonoid, fenol, sterol, dan triterpen. Menurut Luo *et al.* (2002), fraksi etil asetat buah kenitu mengandung senyawa polifenol antioksidan yaitu: katekin, epikatekin, galokatekin, epigalokatekin, kuersetin, kuersitrin, isokuersitrin,

mirisitrin, dan asam galat. Menurut Orwa *et al.* (2009), ekstrak kulit batang kenitu mengandung tanin.

Buah kenitu banyak dimanfaatkan sebagai pengobatan karena kandungan senyawa kimianya dan juga banyak dikonsumsi karena kandungan gizinya. Menurut Luo *et al.* (2002), Sebuah analisis gizi menunjukkan bahwa buah kenitu mengandung 0,72-2,33 gram protein; 14,7 gram karbohidrat; dan 0,55-3,30 gram serat. Vitamin pada buah kenitu mengandung 0,004-0,039 mg karoten; 0,018-0,08mg tiamin; 0,013-0,04 mg riboflavin; 0,935-1,340 mg niasin; dan 3,0-15,2 mg asam askorbat. Ditemukan juga bahwa asam amino triptofan, metionin, dan lisin, sebanyak kalsium dan fosfor. Einbond *et al.* (2004) menemukan *cyanidin-3-O- β -glucopyranoside*, suatu antioksidan antosianin pada fraksi air buah kenitu.

2.1.4 Manfaat Kenitu

Dekok daun kenitu dapat digunakan secara oral sebagai agen hipoglikemia (Orwa *et al.*, 2009). Rebusan daunnya dapat menyembuhkan diabetes dan rematik; kulit kayunya dapat dijadikan obat batuk; pohon kenitu kerap digunakan sebagai tanaman hias dan peneduh di pinggir jalan; dan kayunya cukup baik untuk dimanfaatkan sebagai bahan bangunan (Hermanto *et al.*, 2013). Penelitian Meira *et al.* (2014), menunjukkan ekstrak metanol daun kenitu memiliki aktivitas anti hipersensitivitas dan anti-inflamasi pada tikus.

Berdasarkan studi etnofarmasi yang dilakukan oleh suku Aboundé-Mandéké, Afrika, diketahui bahwa kenitu digunakan sebagai obat tradisional untuk pengobatan diabetes (Koffi *et al.*, 2009). Selain untuk dikonsumsi, buah kenitu masak juga dapat dimanfaatkan untuk pengobatan inflamasi pada laringitis, pneumonia, dan juga untuk terapi diabetes melitus. Di Nikaragua Timur, dekok buah kenitu digunakan untuk pengobatan diare, demam, penyakit kelamin, dan sebagai astringen (Luo *et al.*, 2002). Dekok buah kenitu dapat dimanfaatkan untuk mengobati diabetes melitus dan angina. Dekok batang yang mengandung tanin digunakan sebagai tonik, simultan, obat diare, disentri dan hemoroid, gonorea, dan infeksi saluran kencing. Biji kenitu digunakan sebagai tonik, diuretik, dan

penurun panas. Kayunya dimanfaatkan untuk konstruksi, pembuatan perabotan mewah, dan peralatan rumah tangga. Getah yang diperoleh dari sayatan kulit batang digunakan untuk pembuatan getah perca dan sebagai pengganti lapisan lilin pada lemari (Morton, 1987).

Penelitian Zuhro (2015) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun kenitu varian M, HL, BB, dan BK memiliki aktivitas inhibisi α -glukosidase dengan nilai IC_{50} berturut-turut $11,836 \pm 0,048 \mu\text{g/ml}$; $9,465 \pm 0,012 \mu\text{g/ml}$; $4,869 \pm 0,018 \mu\text{g/ml}$; dan $5,476 \pm 0,039 \mu\text{g/ml}$. Penelitian Hikmah (2015) menyatakan bahwa fraksi etanol daun kenitu yang sama juga memiliki aktivitas inhibisi α -glukosidase dengan nilai IC_{50} masing-masing yaitu varian M $0,932 \pm 0,015 \mu\text{g/ml}$; varian HL $0,280 \pm 0,003 \mu\text{g/ml}$; varian BB $0,287 \pm 0,005 \mu\text{g/ml}$; dan varian BK $0,285 \pm 0,005 \mu\text{g/ml}$. Penelitian Putri (2015) juga menyatakan bahwa fraksi etil asetat daun kenitu yang sama memiliki aktivitas inhibisi α -glukosidase dengan nilai IC_{50} masing-masing yaitu varian M $0,185 \pm 0,002 \mu\text{g/ml}$; varian HL $0,327 \pm 0,002 \mu\text{g/ml}$; varian BB $0,352 \pm 0,001 \mu\text{g/ml}$; dan varian BK $0,327 \pm 0,001 \mu\text{g/ml}$.

Penelitian Ningsih *et al.* (2015) menyatakan ekstrak etanol buah kenitu varian HL, BB, dan BK memiliki aktivitas inhibisi α -glukosidase dengan nilai IC_{50} berturut-turut $4,7346 \pm 0,1073 \mu\text{g/ml}$; $6,1328 \pm 0,1031 \mu\text{g/ml}$; dan $9,110 \pm 0,2029 \mu\text{g/ml}$. Namun, belum diketahui mengenai aktivitas dari fraksi etil asetat buah kenitu dalam menghambat α -glukosidase, sehingga perlu diteliti lebih lanjut.

2.2 Diabetes Melitus (DM)

2.2.1 Definisi Diabetes Melitus

Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu kelompok penyakit metabolik yang ditandai oleh hiperglikemia karena gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Keadaan hiperglikemia kronis dari diabetes berhubungan dengan kerusakan jangka panjang, gangguan fungsi, dan kegagalan berbagai organ terutama mata, ginjal, saraf, jantung, dan pembuluh darah (ADA, 2012).

DM merupakan penyakit yang memiliki komplikasi atau menyebabkan terjadinya penyakit lain yang paling banyak. Hiperglikemia yang terjadinya dari

waktu ke waktu dapat menyebabkan kerusakan berbagai sistem tubuh terutama saraf dan pembuluh darah. Komplikasi DM yang sering terjadi antara lain: penyebab utama gagal ginjal, retinopati diabetikum, neuropati (kerusakan saraf) di kaki, infeksi, dan bahkan keharusan untuk amputasi kaki; meningkatkan risiko penyakit jantung dan stroke; dan risiko kematian penderita diabetes secara umum adalah dua kali lipat dibandingkan bukan penderita diabetes (Kemenkes RI, 2014).

2.2.2 Klasifikasi Diabetes Melitus

Menurut *American Diabetes Association* (ADA, 2013), DM dapat diklasifikasikan menjadi empat tipe dan telah disahkan oleh *World Health Organization* (WHO), yaitu:

a. Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes melitus tipe 1 merupakan kelainan sistemik akibat gangguan metabolisme glukosa yang ditandai oleh hiperglikemia kronik. Keadaan ini disebabkan oleh kerusakan sel β -pankreas baik oleh proses autoimun maupun idiopatik, sehingga produksi insulin berkurang atau berhenti (Rustama *et al.*, 2010). Diabetes tipe ini merupakan diabetes dengan populasi sedikit, biasanya terjadi pada anak-anak atau masa dewasa muda, diperkirakan kurang dari 5-10% dari keseluruhan populasi penderita diabetes. Tipe ini sering disebut *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM), karena pasien mutlak membutuhkan insulin dari luar (Ditjen Bina Farmasi dan Alkes, 2005).

Rusaknya sel β -pankreas pada tipe ini menyebabkan terbatasnya produksi insulin atau bahkan tidak diproduksinya insulin oleh tubuh. Sedangkan, insulin dalam tubuh berfungsi untuk menurunkan kadar glukosa dalam darah. Penderita DM tipe 1 ini membutuhkan terapi insulin dari luar untuk pengobatannya (CDC, 2014).

b. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 terjadi akibat resistensi insulin atau gangguan sekresi insulin. Pada tipe ini tidak selalu dibutuhkan insulin, kadang-kadang cukup dengan diet dan antidiabetik oral. DM tipe ini disebut sebagai *Non Insulin*

Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM). DM tipe 2 biasanya diawali dengan resistensi insulin pada organ tubuh seperti otot, hati, dan jaringan lemak. Adanya resistensi tersebut tubuh menghasilkan insulin dalam jumlah yang lebih besar dan hal ini memaksa sel β -pankreas bekerja lebih keras, sehingga kemampuan sel β -pankreas dalam menghasilkan insulin menurun (CDC, 2014).

DM tipe ini merupakan tipe diabetes yang lebih umum, lebih banyak penderitanya dibandingkan DM tipe 1. Penderita DM tipe 2 mencapai 90-95% dari keseluruhan populasi penderita diabetes, umumnya berusia diatas 45 tahun, namun akhir-akhir ini penderita DM tipe 2 di kalangan remaja dan anak-anak populasinya meningkat (Ditjen Bina Farmasi dan Alkes, 2005). Faktor risiko terjadinya DM tipe 2 antara lain adalah usia lanjut, obesitas, adanya riwayat keluarga yang pernah menderita diabetes, adanya riwayat diabetes gestasional, gangguan metabolisme glukosa, kurangnya aktivitas fisik, dan ras (CDC, 2014).

c. Diabetes Melitus Gestasional

Diabetes melitus gestasional (GDM = *Gestasional Diabetes Mellitus*) merupakan keadaan diabetes atau intoleransi glukosa yang timbul selama masa kehamilan dan biasanya berlangsung hanya sementara atau temporer. Kadar gula darah kembali normal setelah melahirkan. Sekitar 4-5% wanita hamil diketahui menderita diabetes tipe ini dan umumnya terdeteksi pada atau setelah trimester kedua (Ditjen Bina Farmasi dan Alkes, 2005).

Penanganan diabetes gestasional bisa dengan diet, memperbanyak aktivitas fisik, atau dengan insulin. Diabetes gestasional sendiri merupakan faktor risiko terjadinya diabetes gestasional pada kehamilan selanjutnya dan DM tipe 2. Selain itu, anak yang dilahirkan berisiko menderita DM dan obesitas (CDC, 2014).

d. Diabetes Melitus Tipe Lain

Beberapa tipe diabetes lain adalah diabetes yang disebabkan oleh antagonisme hormonal insulin (sindrom Cushing, akromegali, feokromositoma), penghancuran pankreas (kanker pankreas, pankreatitism fibrosis kistik), obat-obatan (diuretik tiazid, interferon- α , takrolimus, diazoksid), dan infeksi (Rubela kongenital dan sitomegalovirus) (Rubenstein *et al.*, 2007).

2.2.3 Diagnosis Diabetes Melitus

Diagnosis klinis DM umumnya akan dipikirkan apabila ada keluhan khas DM berupa poliuria, polidipsia, polifagia, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan penyebabnya. Keluhan lain yang mungkin disampaikan penderita antara lain: badan terasa lemah, sering kesemutan, gatal-gatal, mata kabur, disfungsi ereksi pada pria, dan pruritus vulvae pada wanita (Ditjen Bina Farmasi dan Alkes, 2005).

Terdapat beberapa cara dalam diagnosis DM:

a. Kadar A1C

Pasien dikatakan menderita DM jika kadar A1C $\geq 6,5\%$ (ADA, 2014).

b. Kadar Glukosa Puasa

Pasien dikatakan DM jika kadar glukosa darahnya ≥ 126 mg/dl (7 mmol/l) pada kondisi puasa. Puasa merupakan kondisi dimana tidak terdapat *intake* kalori selama 8 jam (ADA, 2014).

c. Kadar Glukosa 2 Jam Setelah Konsumsi Glukosa

Pasien dikatakan DM jika kadar glukosa 2 jam setelah makan ≥ 200 mg/dl (11,1 mmol/l) (ADA, 2014).

d. Kondisi Prediabetes

Penderita prediabetes memiliki kadar A1C 6,0-6,4%; kadar glukosa puasa 6,1-6,9 mmol/l; dan kadar glukosa 2 jam setelah konsumsi glukosa 7,8-11 mmol/l (CDA, 2013).

2.2.4 Penatalaksanaan Diabetes Melitus

Tujuan akhir dari penatalaksanaan DM adalah untuk menurunkan morbiditas dan mortalitas DM yang secara spesifik ditujukan untuk mencapai dua target utama, yaitu menjaga agar kadar glukosa dalam plasma dalam kisaran normal dan mencegah atau meminimalkan kemungkinan terjadinya komplikasi diabetes (Depkes RI, 2005).

Pada penatalaksanaan diabetes melitus, langkah pertama yang harus dilakukan adalah penatalaksanaan tanpa obat berupa pengaturan diet dan olah

raga. Apabila dalam langkah pertama ini tujuan penatalaksanaan belum tercapai, dapat dikombinasikan dengan langkah farmakologis berupa terapi insulin atau terapi obat hipoglikemik oral, atau kombinasi keduanya (Ditjen Bina Farmasi dan Alkes, 2005).

Penatalaksanaan tersebut antara lain sebagai berikut:

a. Edukasi dari praktisi kesehatan

Tujuan dari edukasi ini yaitu agar pasien memahami perjalanan penyakit DM, mengetahui komplikasi yang mungkin timbul, dan dapat memantau penyakit secara mandiri serta mengubah kebiasaan hidup menjadi lebih sehat (Depkes RI, 2005).

b. Pengaturan asupan gizi

Makanan yang dikonsumsi oleh penderita DM harus sesuai dengan kebutuhan kalornya, jadwal makan teratur, jenis, dan jumlah makanan juga harus diperhatikan. Komposisi yang dianjurkan untuk penderita DM terdiri dari karbohidrat 60-70%, lemak 20-25%, dan protein 10-15% dari jumlah total kalori per hari. Jumlah kalori disesuaikan dengan pertumbuhan, status gizi, umur, stres akut, dan kegiatan fisik yang pada dasarnya ditujukan untuk mencapai dan mempertahankan berat badan ideal (Depkes RI, 2005).

c. Latihan fisik (*exercise*)

Latihan fisik secara teratur dapat menjaga kebugaran tubuh, menurunkan berat badan, dan meningkatkan sensitifitas insulin. Beberapa contoh olah raga yang disarankan, antara lain seperti jalan atau lari pagi, bersepeda, berenang, dan lain sebagainya (Ditjen Bina Farmasi dan Alkes, 2005).

d. Terapi farmakologis

Terapi farmakologis DM yang ada saat ini terdiri dari obat hipoglikemik oral dan insulin. Obat hipoglikemik oral dengan mekanisme meningkatkan sekresi insulin yaitu sulfonilurea dan glinid. Obat yang bekerja dengan meningkatkan sensitifitas insulin yaitu biguanid dan tiazolidindion. Selain itu, obat hipoglikemik oral juga bekerja dengan menghambat enzim α -glukosidase seperti akarbose (Depkes RI, 2005).

Pada penderita DM, ekspresi glukosa transporter *Sodium Glucose Transporters 1* (SGLT1) dan *Glucose Transporters 2* (GLUT2) mRNA meningkat hingga tiga kali lipat di dalam usus dan enzim pada mRNA pada *brush border* seperti sukrase dan laktase juga meningkat hingga 2-3 kali lipat. Selain itu, enzim α -amilase dan α -glukosidase juga ikut meningkat. Akibatnya, pengambilan glukosa pada usus meningkat tiga kali lebih cepat dibandingkan dengan orang normal. Oleh sebab itu, enzim α -glukosidase ini perlu dihambat agar kadar glukosa darah tidak meningkat secara cepat pada penderita DM (Williamson, 2013).

2.3 Enzim α -Glukosidase dan Peranannya

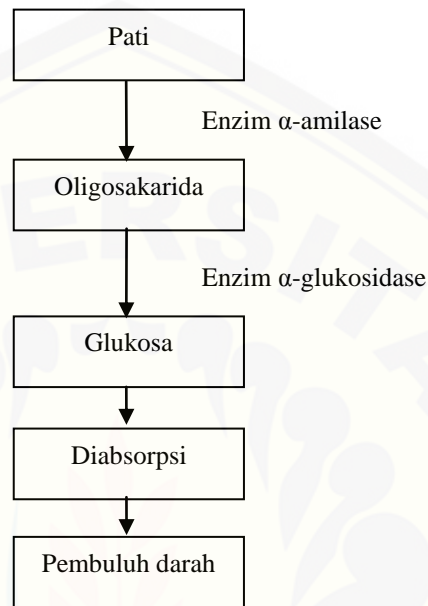
2.3.1 Definisi dan Peran Enzim α -Glukosidase

Enzim α -glukosidase merupakan enzim yang berperan pada konversi karbohidrat menjadi glukosa. Karbohidrat akan dicerna oleh enzim di dalam mulut dan usus menjadi gula yang lebih sederhana yang kemudian akan diserap tubuh dan meningkatkan kadar gula darah. Proses pencernaan karbohidrat tersebut menyebabkan pankreas melepaskan enzim α -glukosidase ke dalam usus yang akan mencerna karbohidrat menjadi oligosakarida, selanjutnya akan diubah lagi menjadi glukosa oleh enzim α -glukosidase yang dikeluarkan oleh sel-sel usus halus yang kemudian akan diserap ke dalam tubuh. Dengan dihambatnya kerja enzim α -glukosidase, kadar glukosa dalam darah dapat dikembalikan ke batas normal (Bösenberg, 2008).

Pada awalnya pati makanan yang masuk ke dalam tubuh akan dihidrolisis oleh enzim α -amilase menjadi oligosakarida dan disakarida. Hasil pemecahan oleh enzim α -amilase akan dipecah kembali oleh enzim α -glukosidase pada dinding usus halus menjadi bentuk yang lebih sederhana yaitu monosakarida seperti glukosa untuk selanjutnya diabsorpsi menembus dinding usus halus menjadi pembuluh darah yang dapat menyebabkan naiknya kadar glukosa dalam darah (Williamson, 2013). Proses pembentukan glukosa dari pati dapat dilihat pada Gambar 2.4.

Ketika oligosakarida dan disakarida tidak dapat berikatan dengan α -glukosidase, maka keduanya tidak diubah menjadi monosakarida dan tidak

diabsorpsi, sehingga kadar glukosa darah tidak naik. Oligosakarida dan disakarida yang tidak diabsorpsi akan langsung menuju usus besar dan di metabolisme oleh bakteri menjadi asam lemak, hidrogen, karbondioksida, dan metana (Lebovitz, 1997).



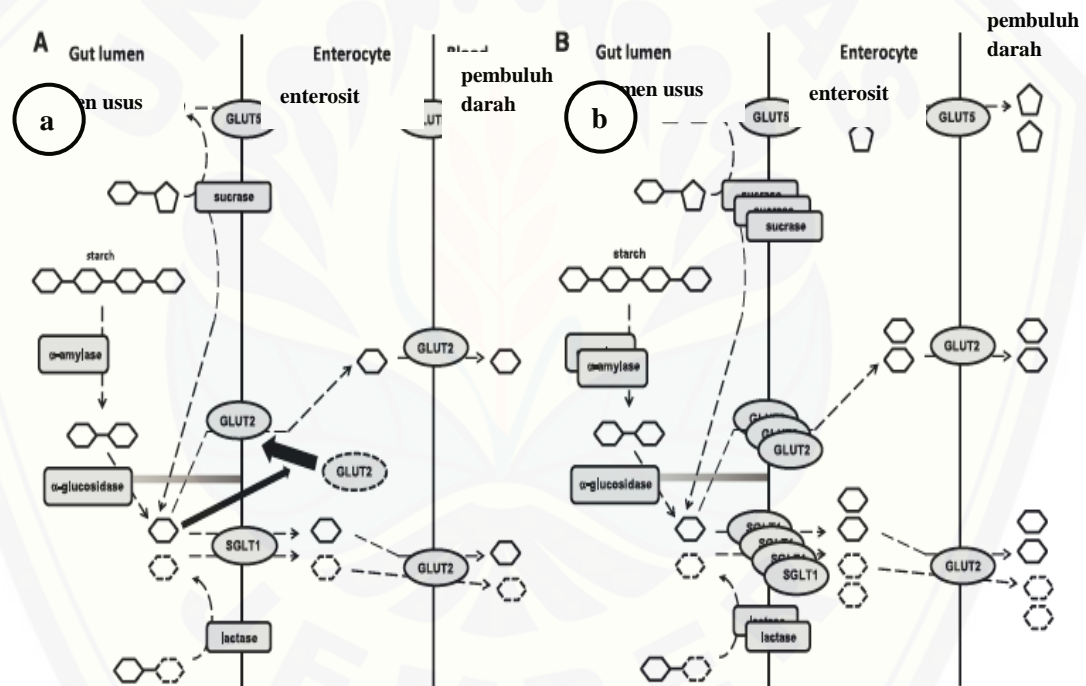
Gambar 2.4 Skema degradasi polisakarida dan oligosakarida oleh enzim α -glukosidase (Sumber: Bischoff, 1994)

2.3.2 Mekanisme Penyerapan Glukosa oleh Glukosa Transporter

Glukosa yang sudah dicerna tidak dapat menyeberang membran biologis tanpa bantuan sebuah glukosa transporter. Transporter ini berfungsi untuk memindahkan glukosa dari satu kompartemen ke kompartemen lainnya agar dapat diserap oleh tubuh. Transporter utama glukosa pada usus yaitu *Sodium Glucose Transporters 1* (SGLT1) dan *Glucose Transporters 2* (GLUT2). SGLT1 merupakan ko-transporter yang berfungsi untuk mengatur respon glikemik, sedangkan transporter GLUT2 berfungsi sebagai penyerap glukosa di usus terutama pada konsentrasi yang tinggi. Ketika konsentrasi glukosa menurun yaitu dalam kondisi penyerapan telah selesai, maka transporter GLUT2 akan bergerak menjauh dari membran apikal (Williamson, 2013).

Setelah glukosa diserap ke dalam darah dari usus, glukosa akan masuk ke dalam sel β melalui transporter GLUT2 dan terjadi stimulasi sekresi insulin. Pada

penderita DM, glukosa transporter SGLT1 dan GLUT2 meningkat hingga tiga kali lipat dikarenakan pada penderita DM GLUT2 berada permanen di membran apikal, sehingga absorpsi glukosa meningkat dan tidak ada pengaturan jika dibandingkan dengan orang normal. Enzim penghidrolisis karbohidrat meningkat hingga tiga kali lipat di dalam usus. Enzim α -glukosidase ini perlu dihambat agar kadar glukosa darah tidak meningkat secara cepat pada penderita DM. Karenanya, pengembangan obat inhibitor enzim α -glukosidase menjadi target yang menarik sebagai terapi pengobatan DM. Mekanisme penyerapan glukosa di usus pada orang normal dan penderita DM dapat dilihat pada Gambar 2.5 (Williamson, 2013).



Gambar 2.5 Mekanisme reaksi pemecahan karbohidrat oleh enzim pencernaan. Pada keadaan normal (a) dan penderita DM (b) (Sumber: Williamson, 2013)

2.3.3 Inhibitor α -Glukosidase

Senyawa-senyawa inhibitor α -glukosidase bekerja menghambat enzim α -glukosidase yang terdapat pada dinding usus halus. Enzim-enzim α -glukosidase (maltase, isomaltase, glukomaltase, dan sukrase) berfungsi untuk menghidrolisis

oligosakarida pada dinding usus halus. Inhibisi kerja enzim ini secara efektif dapat mengurangi pencernaan karbohidrat kompleks dan absorpsinya, sehingga dapat mengurangi peningkatan kadar glukosa *postprandial* pada penderita diabetes. Senyawa inhibitor α -glukosidase juga menghambat enzim α -amilase pankreas yang bekerja menghidrolisis polisakarida di dalam lumen usus halus (Dirjen Binfar Depkes, 2005).

2.3.4 Tanaman yang Memiliki Aktivitas Inhibisi α -Glukosidase

Tanaman merupakan sumber yang kaya akan inhibitor α -glukosidase (Gholamhoseinian *et al.*, 2009). Menurut Nguyen *et al.* (2010), tanaman memiliki penghambatan aktivitas α -glukosidase yang kuat, sehingga dapat digunakan untuk terapi hiperglikemia *postprandial* yang efektif.

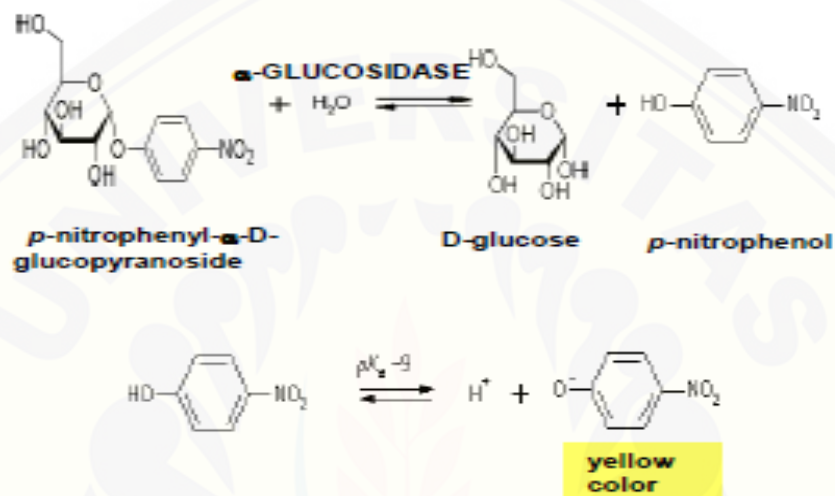
Beberapa tanaman telah dilaporkan menunjukkan adanya aktivitas inhibitor α -glukosidase. Matsui *et al.* (1996) mengembangkan metode uji pertama kali dengan menganalisisnya pada komponen makanan. Dilaporkan Pujiyanto *et al.* (2010) bahwa bakteri endofit PR-3 yang diisolasi dari tanaman Pare (*Momordica charantia*) memiliki aktivitas inhibitor α -glukosidase dan Pasaribu (2010) mengujinya pada beberapa jenis kulit kayu raru antara lain *Cotylelobium melanoxyton* Pierre., *Shorea balanocarpoides* Symington, *Cotylelobium lanceolatum* Craib., dan *Vatica perakensis* King.

Senyawa metabolit sekunder dalam tanaman juga dilaporkan dapat memberikan aktivitas antidiabetes sebagai inhibitor α -glukosidase yaitu senyawa golongan polifenol seperti flavonoid (antosianin, katekin, flavanon, flavonol, flavon, dan isoflavon), asam fenolat, dan tanin (proantosianidin dan ellagitanin) (Hanhineva *et al.*, 2010).

2.3.5 Uji Aktivitas Inhibitor α -Glukosidase

Pengujian terhadap aktivitas inhibitor α -glukosidase didasarkan pada reaksi enzimatik. Senyawa *p*-nitrofenil- α -D-glukopiranosida (pNPG) digunakan sebagai substrat pada penelitian ini. Senyawa ini akan dihidrolisis oleh enzim α -glukosidase menjadi senyawa *p*-nitrofenol dan D-glukosa. Senyawa *p*-nitrofenol

memberikan warna kuning pada larutan untuk kemudian diukur serapannya. Semakin tinggi intensitas warna kuning larutan menunjukkan semakin banyak *p*-nitrofenol yang terbentuk. Jika senyawa inhibitor memiliki aktivitas inhibisi enzim, maka jumlah *p*-nitrofenol yang dihasilkan akan berkurang (Cihan *et al.*, 2009). Reaksi hidrolisis pNPG oleh α -glukosidase dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Reaksi hidrolisis pNPG oleh α -glukosidase (Sumber: Cihan *et al.*, 2010)

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian *experimental laboratories* untuk mengetahui aktivitas inhibisi enzim α -glukosidase dari fraksi etil asetat buah kenitu varian hijau bulat besar (BB), hijau bulat kecil (BK), hijau lonjong (HL), dan ungu (U) yang diambil dari daerah Jember dan sekitarnya; serta kandungan golongan senyawa kimia pada fraksi tersebut.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fitokimia bagian Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember pada bulan September 2016 hingga Juli 2017.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini:

- a. Variabel bebas pada penelitian ini adalah fraksi etil asetat buah kenitu varian hijau bulat besar (BB), hijau bulat kecil (BK), hijau lonjong (HL), dan ungu (U).
- b. Variabel terikat pada penelitian ini adalah aktivitas inhibisi α -glukosidase.
- c. Variabel terkontrol pada penelitian ini adalah metode ekstraksi, metode fraksinasi, pelarut, dan prosedur pengujian aktivitas inhibisi α -glukosidase.

3.4 Definisi Operasional

Definisi operasional pada penelitian ini adalah:

- a. Lokasi pengambilan sampel buah kenitu merujuk pada penelitian Damayanti (2016) yaitu buah kenitu varian BB di daerah Mumbulsari, Kabupaten Jember; buah kenitu varian BK di daerah Sumberjambe, Kabupaten Jember; buah

kenitu varian HL dan Ungu di daerah Klakah, Kabupaten Lumajang. Dikumpulkan pada bulan September 2016. Buah kenitu yang dipilih yaitu yang sudah masak, yakni pada kulit buahnya berwarna mengkilap hijau kekuningan, hijau keunguan sampai ungu.

- b. Fraksi etil asetat buah kenitu diperoleh dengan mengekstraksi serbuk simplisia buah kenitu dengan metode *freeze drying* menggunakan pelarut metanol secara ultrasonikasi selama 2 jam, dilanjutkan dengan fraksinasi menggunakan pelarut *n*-heksana dan etil asetat.
- c. IC₅₀ merupakan konsentrasi efektif fraksi etil asetat buah kenitu untuk menghambat 50% aktivitas enzim α -glukosidase.

3.5 Bahan dan Alat Penelitian

3.5.1 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah kenitu varian hijau bulat besar (BB), hijau bulat kecil (BK), hijau lonjong (HL), dan ungu (U) yang diambil dari Kabupaten Jember dan sekitarnya, dikumpulkan pada bulan September 2016, metanol (teknis), akuades, *n*-heksana (Sigma-Aldrich), etil asetat (Sigma-Aldrich), HCl 2N (Sigma-Aldrich), NaCl (teknis), NH₄OH (Merck), kloroform (Sigma-Aldrich), kiesel gel GF 254 (Sigma-Aldrich), pereaksi dragendorf, pereaksi sitroborat, anisaldehyda asam sulfat, etanol (teknis), butanol (teknis), FeCl₃ (Sigma-Aldrich), asam asetat glasial (Sigma-Aldrich), *p*-nitrofenil- α -D-glukopiranosida (pNPG) (Sigma-Aldrich), akarbosa (Sigma-Aldrich), enzim α -glukosidase dari *Saccharomyces cerevisiae* (Sigma-Aldrich), dimetil sulfoksida (DMSO) (Sigma-Aldrich), kalium dihidrogenfosfat (KH₂PO₄) (Merck), natrium hidroksida (NaOH) (Merck), dan natrium karbonat (Na₂CO₃) (Brataco-Ermika).

3.5.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *micropipette* (Socorex), tabung mikro sentrifus, alat-alat gelas, *rotary evaporator* (Heidolph Laborata 4000), *hotplate* (Cimarec Thermo Scientific), neraca analitik (Pioneer), *microplate reader* (Dialab Elx800), *vortex mixer* (Barnstead Termolyne), pH

meter (Elmetron CP-502), tip dan *microplate* 96 well, *freeze dryer* (VaCo 5-II-D), ultrasonikator (Elmasonic S180H), chamber (Camag), dan inkubator (Clifton).

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Penyiapan Simplisia

Buah kenitu varian BB, BK, HL, dan U yang telah dikumpulkan dikelompokkan berdasarkan varian masing-masing. Pembuatan simplisia buah diawali dengan pencucian buah dengan air mengalir, lalu dikukus selama 15 menit (dihitung setelah mendidih) untuk mendenaturasi enzim polifenol oksidase. Enzim polifenol oksidase dapat mengoksidasi senyawa fenolik pada buah (Othman *et al.*, 2012). Setelah dingin, buah dibelah dengan cara diiris melintang. Daging buah kemudian dikerok dengan sendok teh untuk memisahkan buah dari getah dan bijinya. Selanjutnya buah diblender selama 10 menit sampai halus untuk mendapatkan simplisia buah dengan konsistensi seperti selai, lalu dikeringkan dengan metode *freeze drying*. Daging buah yang sudah kering, dikumpulkan, dan dihaluskan kembali menggunakan blender hingga menjadi serbuk.

3.6.2 Ekstraksi

Sebanyak 50 gram simplisia kering dari masing-masing varian daging buah kenitu diekstraksi menggunakan pelarut metanol sebanyak 300 ml dengan cara ultrasonikasi selama 2 jam pada suhu 40°C. Ampas dan filtrat dipisahkan dengan cara disaring menggunakan penyaring vakum. Kemudian, ampas diekstraksi kembali menggunakan pelarut metanol 300 ml secara ultrasonikasi selama 2 jam pada suhu 40°C. Filtrat yang diperoleh diuapkan pada *rotary evaporator* pada suhu 50°C hingga menjadi ekstrak kental.

3.6.3 Fraksinasi

Metode fraksinasi dilakukan menurut metode Luo *et al.* (2002) dan Einbond *et al.* (2004). Sebanyak 20 gram ekstrak metanol ditambahkan akuades (1:10) pada suhu kamar, disaring, dan filtrat ditampung. Filtrat ditambahkan *n*-heksana dengan volume yang sama banyak ke dalam corong pisah. Campuran digojog selama 15 menit, lalu dibiarkan hingga terbentuk dua lapisan terpisah

yakni fraksi air dan fraksi *n*-heksana. Penambahan *n*-heksana dan penggojokan diulang sebanyak tiga kali.

Fraksi air kemudian ditambahkan dengan etil asetat dengan volume yang sama banyak ke dalam corong pisah dan digojog selama 15 menit hingga terbentuk dua lapisan. Penambahan etil asetat dan penggojokan diulang sebanyak tiga kali. Fraksi etil asetat yang dihasilkan, kemudian dipekatkan dengan cara didiamkan pada suhu kamar selama 24 jam dalam lemari asam.

3.6.4 Uji Aktivitas Inhibitor α -Glukosidase

Uji aktivitas ini dilakukan terhadap larutan kontrol negatif (larutan tanpa sampel/standar), larutan akardiose sebagai kontrol positif, dan larutan sampel (fraksi etil asetat). Setiap larutan uji dibuat masing-masing larutan blanko. Uji hambatan α -glukosidase dilakukan menurut metode Moradi-Afrapoli *et al.* (2012).

Dalam pengujian aktivitas inhibisi α -glukosidase ini merujuk pada optimasi yang dilakukan oleh Prabandari (2017). Adapun waktu inkubasi, konsentrasi enzim, dan konsentrasi substrat terpilih adalah 90 menit; 0,5 U/ml; dan 10 mM.

1) Penyiapan Larutan Pereaksi

a. Penyiapan larutan dapar fosfat pH 6,8

Dibuat dengan cara mencampurkan 125 ml larutan kalium dihidrogenfosfat 0,2 M (4,0827 gram KH_2PO_4 dalam 150 ml akuades) dengan 56 ml larutan natrium hidroksida 0,2 M (0,8 gram NaOH dalam 100 ml akuades), kemudian diencerkan dengan akuades hingga 500 ml (Depkes RI, 1995).

b. Penyiapan larutan substrat *p*-nitrofenil- α -D-glukopiranosida (pNPG)

Larutan substrat 20 mM dibuat dengan cara menimbang 60,25 mg pNPG dan dilarutkan dalam dapar fosfat pH 6,8 hingga 10 ml. Kemudian dari larutan induk tersebut, dilakukan pengenceran hingga diperoleh konsentrasi substrat pNPG 10mM.

c. Penyiapan larutan enzim α -glukosidase

Larutan enzim dibuat dengan melarutkan 100 U enzim α -glukosidase dalam 2ml dapar fosfat pH 6,8 kemudian membagi larutan tersebut ke dalam dua vial,

sehingga didapatkan larutan enzim α -glukosidase 50 U/ml dalam masing-masing vial. Satu vial disimpan, sedangkan satu vial yang lain diencerkan dengan menambahkan 9 ml dapar fosfat pH 6,8 sehingga didapatkan enzim α -glukosidase 5 U/ml. Larutan enzim tersebut kemudian dibagi dalam sepuluh vial, masing-masing vial ditambahkan 9 ml dapar fosfat pH 6,8 untuk mendapatkan larutan enzim α -glukosidase 0,5 U/ml.

d. Penyiapan larutan natrium karbonat 0,2 M

Larutan natrium karbonat 0,2 M dibuat dengan cara menimbang 1,06 g serbuk natrium karbonat dan dilarutkan dalam akuades hingga 50 ml.

e. Penyiapan larutan akarbose

Larutan akarbose 20.000 $\mu\text{g/ml}$ dibuat dengan menimbang 500 mg serbuk standar akarbose, kemudian dimasukkan dalam labu ukur 25 ml, dan dilarutkan dalam dapar fosfat pH 6,8 hingga 25 ml. Selanjutnya dilakukan pengenceran dari larutan induk tersebut hingga diperoleh larutan akarbose konsentrasi 15.000, 10.000, 7.500, 5.000, dan 2.500 $\mu\text{g/ml}$.

f. Penyiapan larutan sampel

Sebanyak 5 mg sampel fraksi etil asetat dilarutkan dalam DMSO sampai terlarut, kemudian ditambahkan dapar fosfat pH 6,8 untuk memperoleh konsentrasi larutan sampel 1.000 $\mu\text{g/ml}$. Selanjutnya dilakukan pengenceran dari larutan sampel tersebut hingga diperoleh beberapa konsentrasi yaitu 100; 50; 25; 10; 5; 1; 0,5; 0,1; 0,075; 0,05; 0,025; dan 0,01 $\mu\text{g/ml}$.

2) Prosedur

a. Pengujian kontrol negatif

Dibuat campuran yang terdiri dari 10 μl DMSO ditambah 120 μl dapar fosfat pH 6,8 dan 20 μl larutan enzim α -glukosidase 0,5 U/ml dalam *microplate* 96 *well*. Campuran tersebut kemudian diinkubasi selama 15 menit pada suhu 37°C. Selanjutnya, ditambahkan 20 μl substrat pNPG 10 mM dan diinkubasi lagi selama 90 menit pada suhu 37°C. Reaksi dihentikan dengan penambahan 80 μl natrium karbonat 0,2 M. *p*-nitrofenol yang dihasilkan dibaca absorbansinya pada 418 nm.

Pada uji kontrol negatif, blanko dilakukan tanpa penambahan enzim. Semua pengujian dilakukan sebanyak tiga kali.

b. Pengujian kontrol positif

Dibuat campuran yang terdiri dari 10 μ l larutan akarbose ditambah 120 μ l dapar fosfat pH 6,8 dan 20 μ l larutan enzim α -glukosidase 0,5 U/ml dalam *microplate* 96 well. Campuran tersebut kemudian diinkubasi selama 15 menit pada suhu 37°C. Selanjutnya, ditambahkan 20 μ l substrat pNPG 10 mM dan diinkubasi lagi selama 90 menit pada suhu 37°C. Reaksi dihentikan dengan penambahan 80 μ l natrium karbonat 0,2 M. *p*-nitrofenol yang dihasilkan dibaca absorbansinya pada 418 nm. Pada uji kontrol positif, blanko dilakukan tanpa penambahan enzim. Semua pengujian dilakukan sebanyak tiga kali.

c. Pengujian sampel

Dibuat campuran yang terdiri dari 10 μ l larutan sampel ditambah 120 μ l dapar fosfat pH 6,8 dan 20 μ l larutan enzim α -glukosidase 0,5 U/ml dalam *microplate* 96 well. Campuran tersebut kemudian diinkubasi selama 15 menit suhu 37°C. Kemudian, ditambahkan 20 μ l substrat pNPG 10 mM, dan diinkubasi lagi selama 90 menit pada suhu 37°C. Reaksi dihentikan dengan penambahan 80 μ l natrium karbonat 0,2 M. *p*-nitrofenol yang dihasilkan dibaca absorbansinya pada 418 nm. Pada uji sampel, blanko dilakukan tanpa penambahan enzim. Semua pengujian dilakukan sebanyak tiga kali. Prosedur uji aktivitas inhibisi α -glukosidase dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Prosedur uji inhibitor α -glukosidase

Reagen	Volume (μ l)					
	K ₁	K ₀	S ₁	S ₀	A ₁	A ₀
DMSO	10	10	-	-	-	-
Sampel/fraksi etil asetat	-	-	10	10	-	-
Standar/akarbose	-	-	-	-	10	10
Dapar fosfat pH 6,8	120	140	120	140	120	140
Enzim α -glukosidase 0,5 U/ml	20	-	20	-	20	-
	Inkubasi 37°C, 15 menit					
Substrat pNPG 10 mM	20	20	20	20	20	20
	Inkubasi 37°C, 90 menit					
Natrium karbonat 0,2 M	80	80	80	80	80	80
	Mengukur absorbansi pada 418 nm					

Keterangan: K₁= Kontrol negatif, K₀= Blanko kontrol negatif, S₁= Sampel, S₀= Blanko sampel, A₁= Kontrol positif (akarbose), A₀= Blanko kontrol positif (akarbose).

Selanjutnya, aktivitas inhibisi α -glukosidase dari sampel dapat dihitung dengan menggunakan rumus persamaan (1).

$$\text{Inhibisi (\%)} = \frac{K-S}{K} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan: K= Absorbansi kontrol negatif (K₁-K₀)
S= Absorbansi sampel (S₁-S₀)

Sedangkan, aktivitas inhibisi α -glukosidase dari kontrol positif akarbose dapat dihitung dengan menggunakan rumus persamaan (2).

$$\text{Inhibisi (\%)} = \frac{K-A}{K} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan: K= Absorbansi kontrol negatif (K₁-K₀)
A= Absorbansi kontrol positif akarbose (A₁-A₀)

IC₅₀ dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linier, konsentrasi sampel sebagai sumbu x dan inhibisi (%) sebagai sumbu y. Persamaan regresi yang diperoleh $y=bx+a$, digunakan untuk menentukan IC₅₀ dengan rumus persamaan (3).

$$IC_{50} = \frac{50-a}{b} \dots\dots\dots(3)$$

3.6.5 Identifikasi Golongan Senyawa Kimia

Identifikasi golongan senyawa kimia merupakan metode secara kualitatif yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui golongan senyawa apa saja yang terkandung dalam fraksi etil asetat pada beberapa varian buah kenitu (BB, BK, HL, dan U). Adapun identifikasi golongan senyawa kimia tersebut meliputi:

a. Uji Alkaloid

Sampel sebanyak 0,3 gram ditambah 5 ml HCl 2N, dipanaskan diatas penangas air selama 2-3 menit, sambil diaduk. Setelah dingin ditambahkan NaCl 0,3 gram, diaduk, dan disaring. Filtrat ditambah 5 ml HCl 2N dan kemudian ditambahkan NH₄OH 28% sampai larutan menjadi basa. Selanjutnya diekstraksi dengan 5 ml kloroform bebas air, lalu disaring. Filtrat diuapkan sampai kering, kemudian dilarutkan dalam metanol, dan siap untuk pemeriksaan dengan KLT (Kromatogram Lapis Tipis).

- Fase diam : Kiesel gel GF 254
- Fase gerak : Etil asetat: metanol: air (9: 2: 2)
- Penampak noda : Pereaksi dragendorf

Jika timbul noda warna jingga menunjukkan adanya alkaloid dalam sampel (Depkes RI, 1989).

b. Uji Flavonoid

Sampel sebanyak 30 mg dikocok dengan 3 ml *n*-heksana berkali-kali hingga sampel *n*-heksana tidak berwarna. Residu dilarutkan dalam etanol, kemudian ditotolkan pada fase diam lempeng KLT menggunakan:

- Fase diam : Kiesel gel GF 254
- Fase gerak : Butanol: asam asetat glasial: air (4: 1: 5)

Penampak noda : Pereaksi sitroborat

Fase gerak tersebut dibuat dengan cara mencampurkan ketiga komponen tersebut, maka akan terjadi dua lapisan. Lapisan atas diambil dan dipakai sebagai fase gerak untuk mengevaluasi senyawa flavonoid. Penampak noda yang digunakan adalah pereaksi sitroborat. Adanya flavonoid ditunjukkan dengan timbulnya noda berwarna kuning intensif (Depkes RI, 1989).

c. Uji Sapogenin Steroid atau Triterpenoid

Sampel sebanyak 50 mg ditambahkan dengan 5 ml HCl 2N, didihkan, dan ditutup dengan corong berisi kapas basah selama 2 jam untuk menghidrolisis saponin. Setelah dingin, netralkan dengan ammonia, kemudian ekstraksi dengan 3 ml *n*-heksana sebanyak tiga kali, lalu uapkan sampai tinggal 0,5 ml lalu totolkan pada pelat KLT.

Fase diam : Kiesel gel GF 254

Fase gerak : *n*-heksana: etil asetat (4 : 1)

Penampak noda : Anisaldehyda asam sulfat (dipanaskan)

Adanya sapogenin ditunjukkan dengan terjadinya warna merah ungu atau ungu (Depkes RI, 1989).

d. Uji Terpenoid atau Steroid Bebas

Sedikit sampel ditambah beberapa tetes etanol, diaduk sampai larut, dan ditotolkan pada fase diam. Uji kromatografi lapis tipis ini menggunakan:

Fase diam : Kiesel gel GF 254

Fase gerak : *n*-heksana: etil asetat (4 : 1)

Penampak noda : Anisaldehyda asam sulfat (dipanaskan)

Adanya terpenoid atau steroid ditunjukkan dengan terjadinya warna merah ungu atau ungu (Depkes RI, 1989).

e. Uji Polifenol

Sampel sebanyak 30 mg ditambah 10 ml akuades panas, diaduk, dan dibiarkan sampai suhu kamar. Ditambahkan 3-4 tetes 10% NaCl, diaduk, dan disaring. Filtrat digunakan untuk pemeriksaan KLT.

Fase diam : Kiesel gel GF 254
Fase gerak : Kloroform: etil asetat (1 : 9)
Penampak noda : Pereaksi FeCl₃

Adanya polifenol ditunjukkan dengan terjadinya warna hitam (Depkes RI, 1989).

3.7 Analisis Data

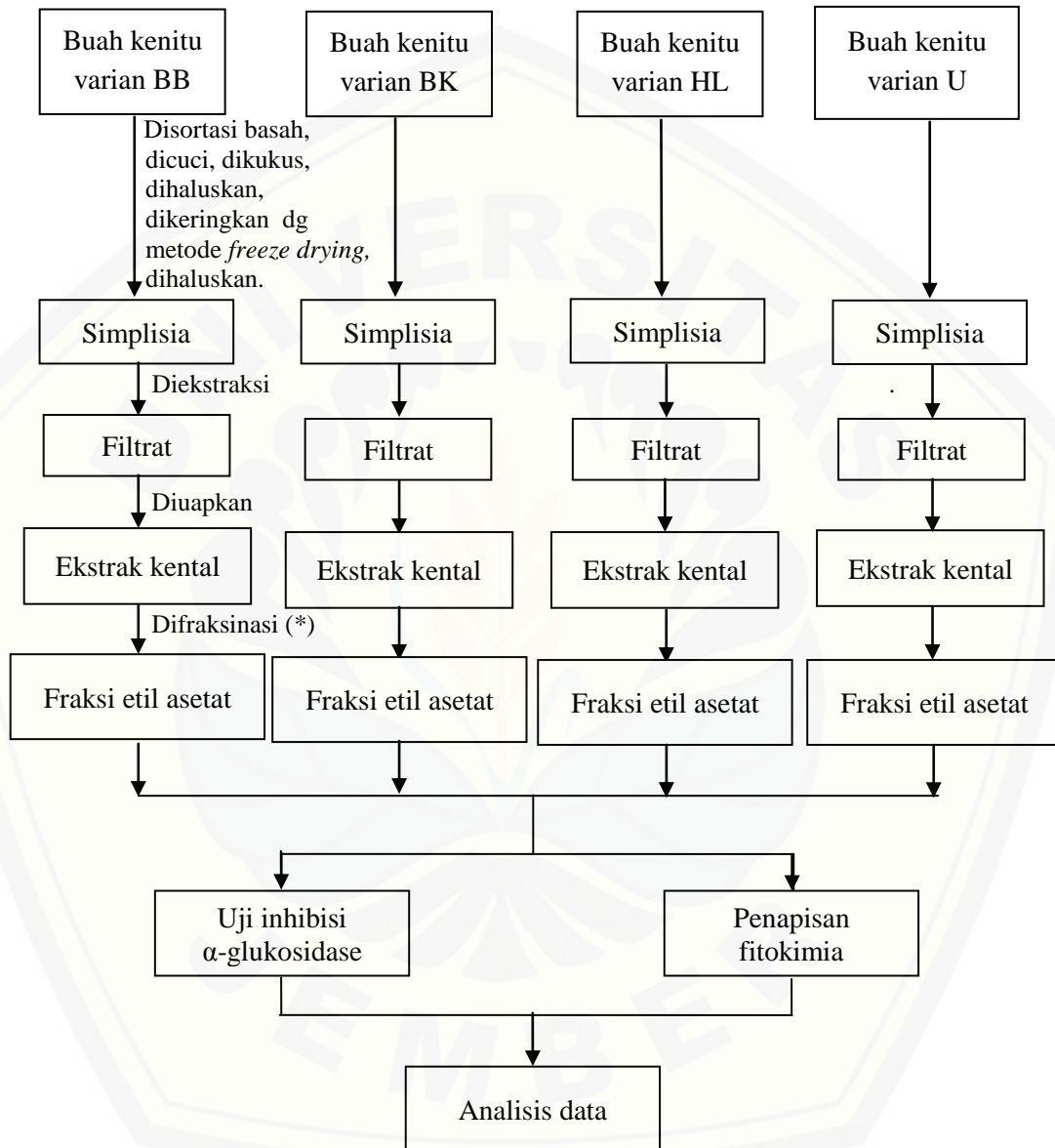
Data IC₅₀ yang diperoleh kemudian dianalisis uji normalitas (Shapiro-Wilk) dan uji homogenitasnya. Jika diperoleh data yang normal dan homogen ($p > 0,05$), maka dilakukan uji analisis varian satu arah atau uji *one-way* ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% untuk melihat perbedaan IC₅₀ pada keempat varian buah kenitu. Sedangkan, jika diperoleh perbedaan nilai IC₅₀ yang signifikan ($p < 0,05$) maka dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significant Difference*) untuk mengetahui varian mana yang berbeda signifikan (Besral, 2010).

Apabila data yang diperoleh tidak terdistribusi secara normal dan tidak homogen, maka terlebih dahulu dilakukan transformasi data. Jika data yang telah di transformasi tetap menunjukkan data tidak normal dan tidak homogen, maka dilakukan analisis data dengan uji Kruskal-Wallis. Selanjutnya, apabila data menunjukkan hasil berbeda signifikan ($p < 0,05$) dilanjutkan dengan uji *post hoc* Mann-Whitney (Santjaka, 2011).

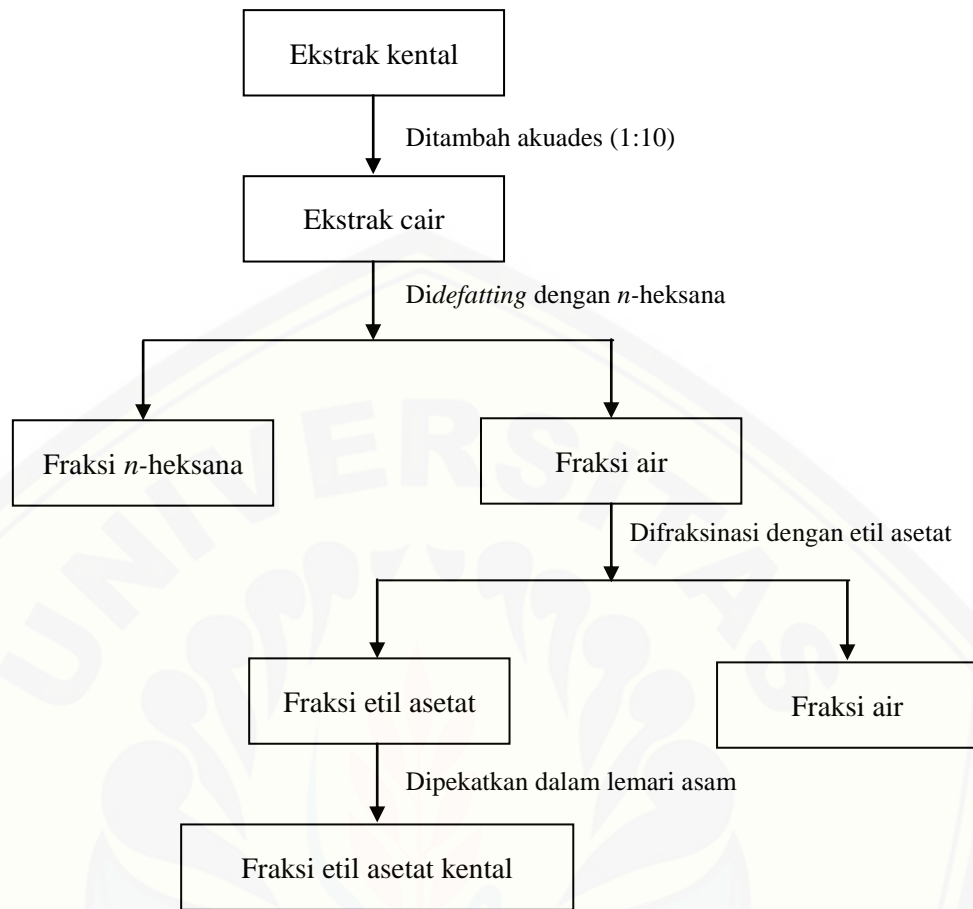
3.8 Skema Penelitian

Secara umum penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap seperti

Gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.1 Skema penelitian umum



Gambar 3.2 Skema fraksinasi ekstrak buah kenitu

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Fraksi etil asetat buah kenitu varian BB, BK, HL, dan U yang diambil dari daerah Jember dan sekitarnya, mempunyai aktivitas sebagai inhibitor α -glukosidase dengan nilai IC_{50} terkecil hingga terbesar yaitu HL ($0,787 \pm 0,018 \mu\text{g/ml}$), U ($1,130 \pm 0,019 \mu\text{g/ml}$), BK ($2,564 \pm 0,024 \mu\text{g/ml}$), dan BB ($3,637 \pm 0,067 \mu\text{g/ml}$). Diperoleh perbedaan nilai IC_{50} yang signifikan antar keempat varian buah kenitu ($p < 0,05$) berdasarkan uji LSD.
2. Sampel fraksi etil asetat buah kenitu varian BB, BK, HL, dan U mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, triterpenoid, steroid, dan polifenol.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, perlu dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan enzim α -glukosidase yang berasal dari mamalia, dikarenakan adanya perbedaan kemampuan penghambatan terhadap sumber enzim yang digunakan. Selain itu, perlu dilakukan isolasi senyawa aktif lebih lanjut yang diduga memberikan kemampuan sebagai inhibitor α -glukosidase.

DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association. 2013. *Standards of Medical Care in Diabetes-2013*. [serial on line]. http://care.diabetesjournals.org/content/diacare/36/Supplement_1/S11.full.pdf [22 Desember 2016].
- American Diabetes Association. 2014. *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. [serial on line]. http://care.diabetesjournals.org/content/37/Supplement_1/S81 [22 Desember 2016].
- Andriani, A. 2011. Skrining Fitokimia dan Uji Penghambatan Aktivitas α -Glukosidase pada Ekstrak Etanol dari Beberapa Tanaman yang Digunakan sebagai Obat Antidiabetes. *Skripsi*. Depok: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.
- Babu, M.A., Suriyakala, M. A., & Gothandam, K. M. 2012. Varietal Impact on Phytochemical Contents and Antioxidant Properties of *Musa acuminata* (Banana). *Journal of Pharmaceutical Science and Research*. 4 (10): 1950-1955.
- Besral. 2010. *Pengolahan dan Analisis Data-I Menggunakan SPSS*. Depok: Departemen Biostatistika Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Bischoff, H. 1994. Pharmacology of α -Glukosidase Inhibition. *European Journal of Clinical Investigation*. 24(3): 3-10.
- Bösenberg, L. H. 2008. The Mechanism of Action of Oral Antidiabetic Drugs: A Review of Recent Literature. *The Journal of Endocrinology, Metabolism and Diabetes of South Africa*. 13(3): 80-88.
- Canadian Diabetes Association (CDA). 2013. Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes, Prediabetes and Metabolic Syndrome. *Canadian Journal of Diabetes*. 37: S8-S11.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2014. *National Diabetes Statistics Report, 2014*. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention.
- Cihan, A. C., Ozcan, B., Tekin, N., & Cokmus, C. 2010. Characterization of A Thermostable α -Glucosidase from *Thermodenitrificans*: F84a.

- Damayanti, N. M. 2016. Perbandingan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Fraksi Etil Asetat dari 4 Varian Buah Kenitu (*Chrysophyllum cainito* Linn.). *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Jember.
- Departemen Kesehatan RI. 1989. *Materia Medika Indonesia V*. Jakarta: Depkes RI.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 2005. *Pharmaceutical Care untuk Penyakit Diabetes Mellitus*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI, Direktorat Jenderal, Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan.
- Einbond, L. S., Reynertson, K. A., Luo, X. D., Basile, M. J., & Kennelly, E. J. 2004. Anthocyanin Antioxidants from Edible Fruits. *Food Chemistry*. 23-28.
- Gandjar, I.G. & Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar Yogyakarta.
- Gholamhoseinian, A., Fallah, H., & Sharififar, F. 2009. Inhibitory Effect of Methanol Extract of *Rosa damascena* Mill, flowers on α -Glukosidase Activity and Postprandial Hyperglycemia in Normal and Diabetic Rats. *Phytomedicine*. 16: 935-941.
- Griffiths, D. W., & Moseley, G. 1980. The Effect of Diets Containing Field Beans of High or Low Polyphenolic Content on the Activity of Digestive Enzymes in the Intestines of Rats. *J. Sci. Food Agric*. 31: 255-259.
- Guzmán-Maldonado, H. & Paredes-López, O. 1995. Amylolytic Enzymes and Products Derrived from Starch: a Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 35 (5): 373-403.
- Hanhineva, K., Törrönen, R., Bondia-Pons, I., Pekkinen, J., Kolehmainen, M., Mykänen, H., & Poutanen, K. 2010. Impact of Dietary Polyphenols on Carbohydrate Metabolism. *Review. Int. J. Mol. Sci*. 11: 1365-1402.
- Hermanto, C., Indriani, N. L., & Hadiati, S. 2013. *Keragaman dan Kekayaan Buah Tropika Nusantara*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Hidayat, M. A., & Ulfa, E. U. 2006. Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Buah Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) dari Daerah Jember. *Spirulina*. 1(1): 79-88.

- Hidayat, M. A., Umiyah, & Ulva, E. U. 2007. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Airdan Ekstrak Metanol Beberapa Varian Buah Kenitu (*Chrysophyllum cainito*L.) dari Daerah Jember. *Berk Penel Hayati*. 13: 45-50.
- Hikmah, Z. 2015. Uji Aktivitas Inhibitor A-glukosidase Fraksi Etanol Daun Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) Berbagai Varian dari Daerah Jember. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Jember.
- ITIS. 2015. *Chrysophyllum cainito* L. [serial on line]. https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=23811#null [20 Desember 2016].
- Kemenkes RI. 2013. Delegasi Kemenkes Indonesia pada Acara International Conference on Traditional Medicine for South-Ea. Jakarta. [serial on line]. <http://www.depkes.go.id/article/view/2256/delegasi-kemenkes-indonesia-pada-acara-international-conference-on-traditional-medicine-for-south-ea.html> [20 Desember 2016].
- Kemenkes RI. 2013. Riset Kesehatan Dasar: RISKESDAS. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI.
- Kemenkes RI. 2014. *INFODATIN. Situasi dan Analisis Diabetes*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI.
- Kemenkes RI. 2014. Pusat data dan informasi. [serial on line]. http://carae.diabetesjournals.org/content/27/suppl_1/s5.full#sec-2 [9 Mei 2012].
- Kim, K. Y., Nama, K.A., Kurihara, H., & Kim, S. M. 2008. Potent α -Glucosidase Inhibitors Purified from The Red Alga *Grateloupia elliptica*. *Phytochemistry*. 69: 2820-2825.
- Kimura, A., Lee, J. H., Lee, I. S., Lee, H. S., Park, K. H., Chiba, S., & Kim, D. 2004. Two Potent Competitive Inhibitors Discriminating α -Glucosidase Family I from Family II. *Carbohydrate Research*. 339 (6): 1035-1040.
- Koffi, N., Amoikon, K. E., Tiebre, M. S., Kadja, B., & Zirihi, G. N. 2009. Effect of Aqueous Extract of *Chrysophyllum cainito* Leaves on The Glycaemia of Diabetic Rabbits. *African Journal Pharmacy Pharmacology*. 3(10): 501-506.
- Kumar, S., Narwal, S., Kumar, V., & Prakash, O. 2011. α -Glucosidase Inhibitors from Plants: A Natural Approach to Treat Diabetes. *Pharmacogn Reviews*. 5(9): 19-29.

- Kumar, S., Kumar, V., & Prakash, O. 2013. Enzymes Inhibition and Antidiabetic Effect of Isolated Constituents from *Dillenia indica*. *Biomed Research International*. 2013: 1-7.
- Lebovitz. 1997. Alpha-Glucosidase Inhibitor. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*. 26: 539-551.
- Luo, X., Basile, M. J., & Kennely, E. J. 2002. Polyphenolic Antioxidants from the Fruits of *Chrysophyllum cainito* L. (Star Apple). *Journal Agriculture Food Chemical*. 50: 1379-1382.
- Matsui, T., Yoshimoto, K., Osajima, T., Oki, & Osajima, Y. 1996. In Vitro Survey of α -Glucosidase Inhibitory Food Components. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*. 60: 2019-2022.
- Meira, N. A., Klein, L. C., Rocha, L. W., Quintal, Z. M., Monache, F. D., Filho, V. C., & Quintão, N. L. M. 2014. Anti-Inflammatory and Anti-Hypersensitive Effects of The Crude Extract, Fractions and Triterpenes Obtained from *Chrysophyllum cainito* Leaves in Mice. *Journal of Ethnopharmacology*. 975-983.
- Mohan, C., Long, K. D., & Mutneja, M. 2013. *An Introduction to Inhibitors and Their Biological Applications*. EMD Millipore.
- Moradi-Afrapoli, F., Behavar, A., Soodabeh, S., Yusef, A., Mobina, M., Maryam, M., Reza, D. B., Abbas, H., Peyman, S., Mattlas, H., & Narguess, Y. 2012. *In vitro* Alpha-glucosidase Inhibitory Activity of Phenolic Constituents from Aerial Parts of *Polygonum hyrcanicum*. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*. 20 (37): 3-6.
- Morton, J. 1987. Star Apple, in: Fruits of Warm Climates, Miami Florida. 408-410. [serial on line]. http://hort.purdue.edu/newcrop/morton/star_apple.html [20 Desember 2016].
- Nguyen, X. N., Kiem, P. V., Minh, C. V, Ban, N. K., Cuong, N. X., Tung, N. H., Ha, L. M., Ha, D. T., Tai, B. H., & Quang, T. H. 2010. α -Glucosidase Inhibition Properties of Cucurbitane-type Triterpene Glycosides from The Fruits of *Momordica charantia*. *Chem. Pharm. Bull*. 58: 720-724.
- Ningsih, I. Y., Fairuz, L., Puspitasari, E., Muslichah, S., & Hidayat, M. A. 2015. Uji Aktivitas Penghambatan Enzim α -Glukosidase Ekstrak Buah Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.). *Prosiding Seminar Nasional Current Challenges in Drug Use and Development*. 34-45.

- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R., & Simons, A. 2009. Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0. [serial on line]. <http://www.worldagroforestry.org/treedb2/speciesprofile.php?Spid=524> [22 Desember 2017].
- Othman, O. C. 2012. Polyphenoloxidase and Peroxidase Activity During Open Air Ripening Storage of Pineapple (*Ananas comusus L.*), Mango (*Mangifera indica*) and Papaya (*Carica papaya*) Fruits Grown in Dar Es Salaam Tanzania. *Tanz J Sci*. Vol 38(3): 84-94.
- Patel, D. K., Kumar, R., Laloo, D., & Hemalatha, S. 2012. Diabetes mellitus: An Overview on Its Pharmacological Aspects and Reported Medicinal Plants Having Antidiabetic Activity. *Asian Pasific Journal of Tropical Biomedicine*. 411-420.
- Pasaribu, G. 2010. Aktivitas Inhibisi α -Glukosidase pada Beberapa Jenis Kulit Kayu Raru. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 29(1): 10–19.
- Prabandari, T. 2017. Uji Hambatan Enzim Alfa-Glukosidase dari Fraksi Etil Asetat Beberapa Varian Buah Kenitu (*Chrysophyllum cainito L.*): Sampel Buah Segar. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Jember.
- Pujiyanto, S & Ferniah, R. S. 2010. Aktifitas Inhibitor Alpha-Glukosidase Bakteri Endofit PR-3 yang Diisolasi dari Tanaman Pare (*Momordica charantia*). *Bioma*. 12(1): 1–5.
- Putri, L. A. 2015. Uji Aktivitas Inhibisi α -Glukosidase Fraksi Etil Asetat Beberapa Varian Daun Kenitu (*Chrysophyllum cainito L.*) Daerah Jember Sebagai Antidiabetes. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Jember.
- Rubenstein, D., Wayne, D., & Bradley, J. 2007. *Lecture Notes: Kedokteran Klinis Edisi Keenam*. Alih bahasa oleh Annisa Rahmalia. Jakarta: Erlangga.
- Rustama, D. S., Subardja, D., Oentario, M. C., Yati, N. P., Satriono, & Harjantien, N. 2010. *Diabetes Melitus*. Dalam: Jose, R. L *et al.* Buku Ajar Endokrinologi Anak. Jakarta: Sagung Seto.
- Santjaka, A. 2011. *Statistik untuk Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta: Nuha Medika Yogyakarta.
- Scheepers, A., Joost, H. G., & Schurmann, A. 2004. The Glucose Transporter Families SGLT and GLUT: Molecular Basis of Normal and Aberrant Function. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 28 (5): 364-371.

- Shailajan, S. & Gurjar, D. 2014. Pharmacognostic and Phytochemical Evaluation of *Chrysophyllum cainito* Linn. Leaves. *J.Pharm.Sci.Rev.* 26 (1): 106-111.
- Shinde, J., Taldone, T., Barletta, M., Kunaparaju, N., Hu, B. Kumar, S., Placido, J., & Zito, S. W. 2008. α -Glucosidase Inhibitory Activity of *Syzygium cumini* (Linn.) Skeels Seed Kernel In Vitro and In Goto-Kakizaki (GK) rats. *Carbohydrate Research.* 343: 1278-1281.
- Sim, L., Willemsma, C., Mohan, S., Naim, H. Y., Pinto, B. M., & Rose, D. R. 2010. Structural Basis for Substrate Selectivity in Human Maltase-Glucomylase and Sucrase-Isomaltase N-terminal Domains. *The Journal of Nutrition Science and Vitaminology.* 52: 149-153.
- Sugiwati, S., Setiasih, S., & Afifah, E. 2009. Antihyperglycemic Activity of The Mahkota Dewa [*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.] Leaf Extracts As An Alpha-Glucosidase Inhibitor. *Makara Kesehatan.* 13 (2): 74-78.
- Suyono, S. 2011. *Kecenderungan Peningkatan Jumlah Penyandang Diabetes.* Dalam: Soegondo, S., Soewondo, P., Subekti, I. Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu. Jakarta: Pusat Diabetes dan Lipid RSUP Nasional Dr CiptoMangunkusumo FK UI.
- Talreja, S., & Kaur, C. D. 2014. Fighting Diabetes with Herbal Technological Developments. *World Journal of Pharmaceutical Research.* 3(2): 2842-2867.
- Vinuthan, M. K., Girish, K. V., Ravindra, J. P., & Jayaprakash, N. K. 2004. Effect of Extracts of *Murraya Koenigii* Leaves on the Levels of Blood Glucose and Plasma Insulin in Alloxan-Induced Diabetic Rats. *Indian J Phy Pharm.* 48 (3): 348-352.
- Williamson, G. 2013. Possible Effects of Dietary Polyphenols on Sugar Absorption and Digestion. *Molecular Nutrition & Food Research Journal.* 57: 48-57.
- Yin, Z., Zhang, W., Feng, F., Zhang, F., & Kang, W. 2014. α -Glucosidase Inhibitors Isolated from Medicinal Plants. *Food Sci Hum Well.* 2014(3): 136-174.
- Zuhro, F. 2015. Uji Aktivitas Inhibitor α -Glukosidase Ekstrak Etanol 70% Daun Kenitu. *Skripsi.* Fakultas Farmasi Universitas Jember.

LAMPIRAN

A. PERHITUNGAN PENYIAPAN BAHAN DAN HASIL RENDEMEN

A.1 Larutan Dapar

- a) Massa kalium dihidrogenfosfat (KH_2PO_4) 0,2 M

$$\text{Rumus : } M = \frac{g}{\text{BM}} \times \frac{1000}{\text{ml}}$$

$$g = \frac{M \times \text{BM} \times \text{ml}}{1000}$$

$$g = \frac{0,2 \times 136,09 \times 150}{1000} = 4,0827 \text{ g dalam 150 ml akuades.}$$

- b) Massa natrium hidroksida (NaOH) 0,2 M

$$\text{Rumus : } M = \frac{g}{\text{BM}} \times \frac{1000}{\text{ml}}$$

$$g = \frac{M \times \text{BM} \times \text{ml}}{1000}$$

$$g = \frac{0,2 \times 40 \times 100}{1000} = 0,8 \text{ g dalam 100 ml akuades.}$$

A.2 Larutan Substrat *p*-Nitrofenil- α -D-Glukopiranosida (pNPG)

- a) Massa pNPG untuk larutan induk pNPG 20 mM

$$\text{Rumus : } \text{mM} = \frac{\text{mg}}{\text{BM}} \times \frac{1000}{\text{ml}}$$

$$\text{mg} = \frac{\text{mM} \times \text{BM} \times \text{ml}}{1000}$$

$$\text{mg} = \frac{20 \times 301,25 \times 10}{1000} = 60,25 \text{ mg}$$

- b) Pengenceran larutan induk pNPG 20 mM

$\frac{5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 20 \text{ mM} = 10 \text{ mM} \rightarrow$ dipipet 5 mL dari larutan pNPG 20 mM, dimasukkan dalam labu ukur 10 ml, ditambahkan dapar hingga tepat tanda.

A.3 Larutan Natrium Karbonat 50 ml

$$\text{Rumus : } M = \frac{g}{\text{BM}} \times \frac{1000}{\text{ml}}$$

$$g = \frac{\text{mM} \times \text{BM} \times \text{ml}}{1000}$$

$$g = \frac{0,2 \times 106 \times 50}{1000} = 1,06 \text{ g}$$

A.4 Pengenceran Sampel Fraksi Etil Asetat Berbagai Varian

1. $\frac{5 \text{ mg}}{5 \text{ ml}} \times 1000 = 1.000 \text{ } \mu\text{g/ml}$
2. $\frac{0,5 \text{ ml}}{5 \text{ ml}} \times 1000 = 100 \text{ } \mu\text{g/ml}$
3. $\frac{2,5 \text{ ml}}{5 \text{ ml}} \times 100 = 50 \text{ } \mu\text{g/ml}$
4. $\frac{2,5 \text{ ml}}{5 \text{ ml}} \times 50 = 25 \text{ } \mu\text{g/ml}$
5. $\frac{0,5 \text{ ml}}{5 \text{ ml}} \times 100 = 10 \text{ } \mu\text{g/ml}$
6. $\frac{0,5 \text{ ml}}{5 \text{ ml}} \times 50 = 5 \text{ } \mu\text{g/ml}$
7. $\frac{0,5 \text{ ml}}{5 \text{ ml}} \times 10 = 1 \text{ } \mu\text{g/ml}$
8. $\frac{0,5 \text{ ml}}{5 \text{ ml}} \times 5 = 0,5 \text{ } \mu\text{g/ml}$
9. $\frac{0,5 \text{ ml}}{5 \text{ ml}} \times 1 = 0,1 \text{ } \mu\text{g/ml}$
10. $\frac{1,5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 0,5 = 0,075 \text{ } \mu\text{g/ml}$
11. $\frac{0,5 \text{ ml}}{5 \text{ ml}} \times 0,5 = 0,050 \text{ } \mu\text{g/ml}$
12. $\frac{0,5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 0,5 = 0,025 \text{ } \mu\text{g/ml}$
13. $\frac{0,5 \text{ ml}}{5 \text{ ml}} \times 0,1 = 0,01 \text{ } \mu\text{g/ml}$

A.5 Pengenceran Akarbose

$$\text{Induk : } \frac{500 \text{ mg}}{25 \text{ ml}} \times 1000 = 20.000 \text{ } \mu\text{g/ml}$$

1. $\frac{3,75 \text{ ml}}{5 \text{ ml}} \times 20.000 = 15.000 \text{ } \mu\text{g/ml}$
2. $\frac{5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 20.000 = 10.000 \text{ } \mu\text{g/ml}$

$$3. \frac{3,75 \text{ ml}}{5 \text{ ml}} \times 10.000 = 7.500 \text{ } \mu\text{g/ml}$$

$$4. \frac{2,5 \text{ ml}}{5 \text{ ml}} \times 10.000 = 5.000 \text{ } \mu\text{g/ml}$$

$$5. \frac{1,25 \text{ ml}}{5 \text{ ml}} \times 10.000 = 2.500 \text{ } \mu\text{g/ml}$$

A.6 Bobot Rendemen Ekstrak Metanol Buah Kenitu

$$1. \text{ Ekstrak BB} = \frac{23,37 \text{ g}}{50 \text{ g}} \times 100\% = 46,74 \%$$

$$2. \text{ Ekstrak BK} = \frac{24,68 \text{ g}}{50 \text{ g}} \times 100\% = 49,36 \%$$

$$3. \text{ Ekstrak HL} = \frac{25,85 \text{ g}}{50 \text{ g}} \times 100\% = 51,70 \%$$

$$4. \text{ Ekstrak U} = \frac{31,74 \text{ g}}{50 \text{ g}} \times 100\% = 63,48 \%$$

A.7 Bobot Rendemen Fraksi Etil Asetat Buah Kenitu

$$1. \text{ Fraksi BB} = \frac{0,21 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 1,05 \%$$

$$2. \text{ Fraksi BK} = \frac{0,36 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 1,80 \%$$

$$3. \text{ Fraksi HL} = \frac{0,38 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 1,90 \%$$

$$4. \text{ Fraksi U} = \frac{0,86 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 4,30 \%$$

LAMPIRAN B. DATA HASIL UJI AKTIVITAS INHIBITOR α -GLUKOSIDASE**B.1 Kontrol Negatif**

Absorbansi			Blanko			Absorbansi-Blanko		
Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
0,859	0,858	0,857	0,055	0,057	0,055	0,804	0,801	0,802

B.2 Kontrol Positif Standar Akarbose

Kontrol positif	Absorbansi			Blanko			Absorbansi-Blanko			Inhibisi (%)			Rata-Rata Inhibisi (%)	SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3		
Kontrol Negatif	0,859	0,858	0,857	0,055	0,057	0,055	0,804	0,801	0,802					
2.500	0,577	0,575	0,577	0,050	0,051	0,051	0,527	0,524	0,526	34,453	34,582	34,414	34,483	0,088
5.000	0,521	0,520	0,522	0,053	0,051	0,053	0,468	0,469	0,469	41,791	41,448	41,521	41,587	0,181
7.500	0,432	0,431	0,431	0,055	0,053	0,054	0,377	0,378	0,377	53,110	52,809	52,993	52,971	0,152
10.000	0,325	0,325	0,324	0,057	0,055	0,057	0,268	0,270	0,267	66,667	66,292	66,708	66,556	0,229
15.000	0,237	0,235	0,238	0,058	0,057	0,058	0,179	0,178	0,18	77,736	77,778	77,556	77,690	0,118
20.000	0,150	0,151	0,151	0,061	0,060	0,060	0,089	0,091	0,091	88,930	88,639	88,653	88,741	0,164

B.3 Sampel Fraksi Etil Asetat Buah Kenitu Varian Bulat Besar (BB)

Sampel	Absorbansi			Blanko			Absorbansi-Blanko			Inhibisi (%)			Rata-Rata Inhibisi (%)	SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3		
Kontrol Negatif	0,859	0,858	0,857	0,055	0,057	0,055	0,804	0,801	0,802					
0,010	0,869	0,868	0,866	0,079	0,078	0,077	0,790	0,790	0,789	1,741	1,373	1,621	1,578	0,188
0,025	0,821	0,821	0,820	0,082	0,081	0,081	0,739	0,740	0,739	8,085	7,615	7,855	7,852	0,235
0,050	0,753	0,752	0,755	0,084	0,082	0,085	0,669	0,670	0,670	16,791	16,355	16,459	16,535	0,228
0,075	0,715	0,716	0,716	0,085	0,084	0,083	0,630	0,632	0,633	21,642	21,099	21,072	21,271	0,321
0,100	0,652	0,651	0,653	0,087	0,089	0,087	0,565	0,562	0,566	29,726	29,838	29,426	29,663	0,213
0,500	0,610	0,610	0,611	0,089	0,086	0,087	0,521	0,524	0,524	35,199	34,582	34,663	34,815	0,335
1	0,545	0,543	0,545	0,091	0,089	0,092	0,454	0,454	0,453	43,532	43,321	43,516	43,456	0,117
5	0,483	0,482	0,484	0,093	0,091	0,091	0,390	0,391	0,393	51,493	51,186	50,998	51,226	0,250
10	0,422	0,420	0,421	0,092	0,090	0,090	0,330	0,330	0,331	58,955	58,802	58,728	58,828	0,116
25	0,388	0,386	0,388	0,094	0,094	0,092	0,294	0,292	0,296	63,433	63,546	63,092	63,357	0,236
50	0,312	0,311	0,311	0,095	0,095	0,095	0,217	0,216	0,216	73,010	73,034	73,067	73,037	0,029
100	0,256	0,255	0,254	0,096	0,095	0,097	0,160	0,160	0,157	80,100	80,025	80,424	80,183	0,212
1000	0,198	0,197	0,199	0,096	0,095	0,094	0,102	0,102	0,105	87,313	87,266	86,908	87,162	0,222

B.4 Sampel Fraksi Etil Asetat Buah Kenitu Varian Bulat Kecil (BK)

Sampel	Absorbansi			Blanko			Absorbansi-Blanko			Inhibisi (%)			Rata-Rata Inhibisi (%)	SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3		
Kontrol Negatif	0,859	0,858	0,857	0,055	0,057	0,055	0,804	0,801	0,802					
0,010	0,856	0,854	0,854	0,080	0,081	0,080	0,776	0,773	0,774	3,483	3,496	3,491	3,490	0,007
0,025	0,787	0,789	0,786	0,082	0,082	0,083	0,705	0,707	0,703	12,313	11,735	12,344	12,131	0,343
0,050	0,754	0,751	0,752	0,083	0,083	0,082	0,671	0,668	0,67	16,542	16,604	16,459	16,535	0,073
0,075	0,713	0,713	0,712	0,084	0,083	0,084	0,629	0,63	0,628	21,766	21,348	21,696	21,603	0,223
0,100	0,637	0,635	0,637	0,085	0,086	0,087	0,552	0,549	0,550	31,343	31,461	31,421	31,408	0,060
0,5	0,589	0,589	0,588	0,087	0,085	0,086	0,502	0,504	0,502	37,562	37,079	37,407	37,349	0,247
1	0,524	0,523	0,521	0,088	0,089	0,087	0,436	0,434	0,434	45,771	45,818	45,885	45,825	0,057
5	0,432	0,431	0,432	0,089	0,088	0,089	0,343	0,343	0,343	57,338	57,176	57,232	57,249	0,081
10	0,391	0,391	0,391	0,090	0,089	0,092	0,301	0,302	0,299	62,562	62,297	62,718	62,526	0,213
25	0,337	0,336	0,337	0,089	0,090	0,088	0,248	0,246	0,249	69,154	69,289	68,953	69,132	0,169
50	0,305	0,304	0,301	0,091	0,092	0,091	0,214	0,212	0,210	73,383	73,533	73,816	73,577	0,220
100	0,241	0,241	0,243	0,093	0,093	0,094	0,148	0,148	0,149	81,592	81,523	81,421	81,512	0,086
1000	0,189	0,188	0,188	0,093	0,092	0,093	0,096	0,096	0,095	88,060	88,015	88,155	88,077	0,071

B.5 Sampel Fraksi Etil Asetat Buah Kenitu Varian Hijau Lonjong (HL)

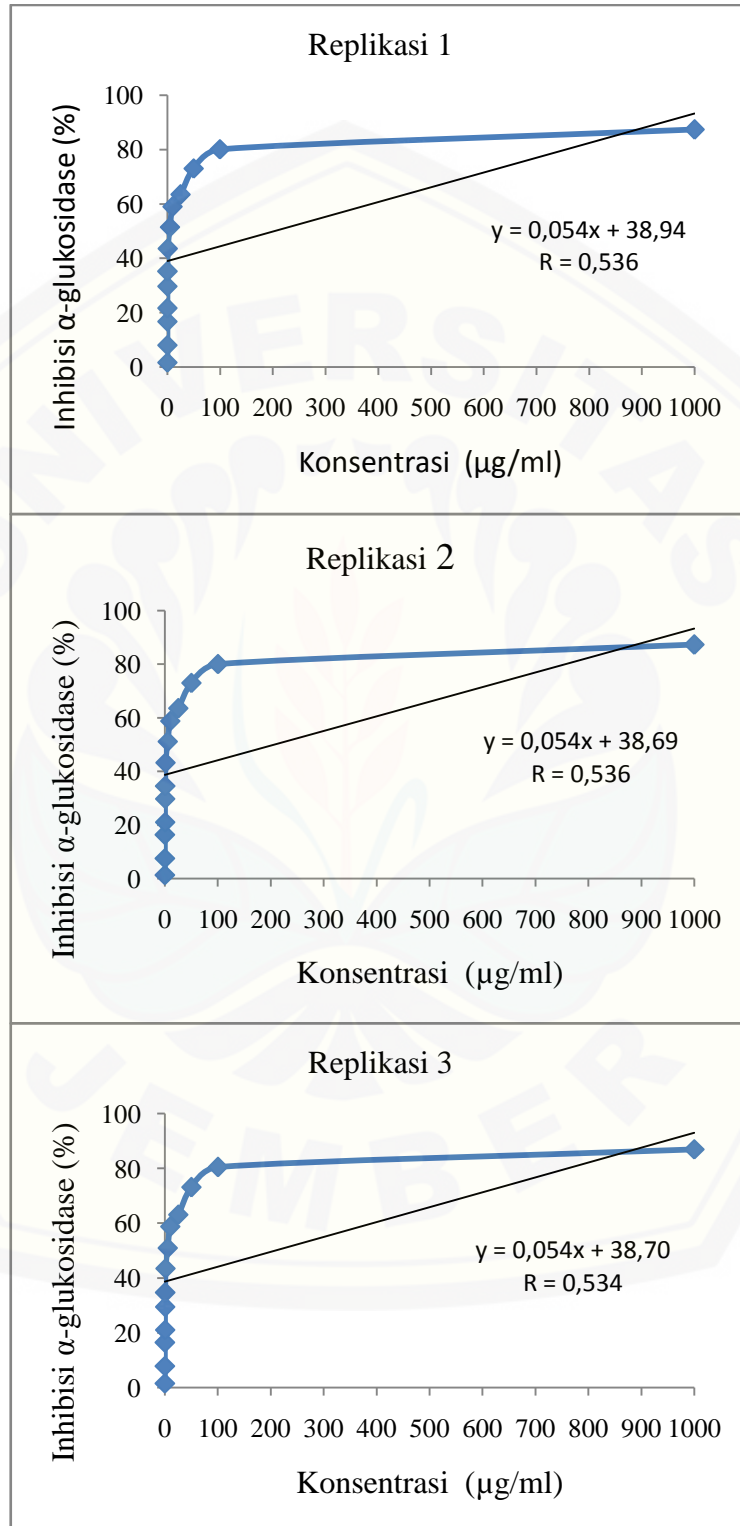
Sampel	Absorbansi			Blanko			Absorbansi-Blanko			Inhibisi (%)			Rata-Rata Inhibisi (%)	SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3		
Kontrol Negatif	0,859	0,858	0,857	0,055	0,057	0,055	0,804	0,801	0,802					
0,010	0,799	0,797	0,797	0,074	0,074	0,073	0,725	0,723	0,724	9,826	9,738	9,726	9,763	0,055
0,025	0,721	0,722	0,724	0,077	0,075	0,076	0,644	0,647	0,648	19,901	19,226	19,202	19,443	0,397
0,050	0,691	0,694	0,693	0,080	0,079	0,080	0,611	0,615	0,613	24,005	23,221	23,566	23,597	0,393
0,075	0,608	0,608	0,607	0,085	0,083	0,085	0,523	0,525	0,522	34,950	34,457	34,913	34,773	0,275
0,100	0,592	0,592	0,591	0,088	0,087	0,088	0,504	0,505	0,503	37,313	36,954	37,282	37,183	0,199
0,500	0,487	0,488	0,488	0,088	0,087	0,086	0,399	0,401	0,402	50,373	49,938	49,875	50,062	0,271
1	0,415	0,412	0,414	0,089	0,088	0,089	0,326	0,324	0,325	59,453	59,551	59,476	59,493	0,051
5	0,377	0,376	0,376	0,090	0,090	0,091	0,287	0,286	0,285	64,304	64,295	64,464	64,354	0,095
10	0,316	0,315	0,314	0,092	0,090	0,091	0,224	0,225	0,223	72,139	71,910	72,195	72,081	0,151
25	0,289	0,289	0,288	0,093	0,092	0,093	0,196	0,197	0,195	75,622	75,406	75,686	75,571	0,147
50	0,257	0,255	0,257	0,093	0,092	0,092	0,164	0,163	0,165	79,602	79,650	79,426	79,559	0,118
100	0,185	0,185	0,186	0,094	0,093	0,094	0,091	0,092	0,092	88,682	88,514	88,529	88,575	0,093
1000	0,162	0,164	0,162	0,095	0,094	0,094	0,067	0,070	0,068	91,667	91,261	91,521	91,483	0,206

B.6 Sampel Fraksi Etil Asetat Buah Kenitu Varian Ungu (U)

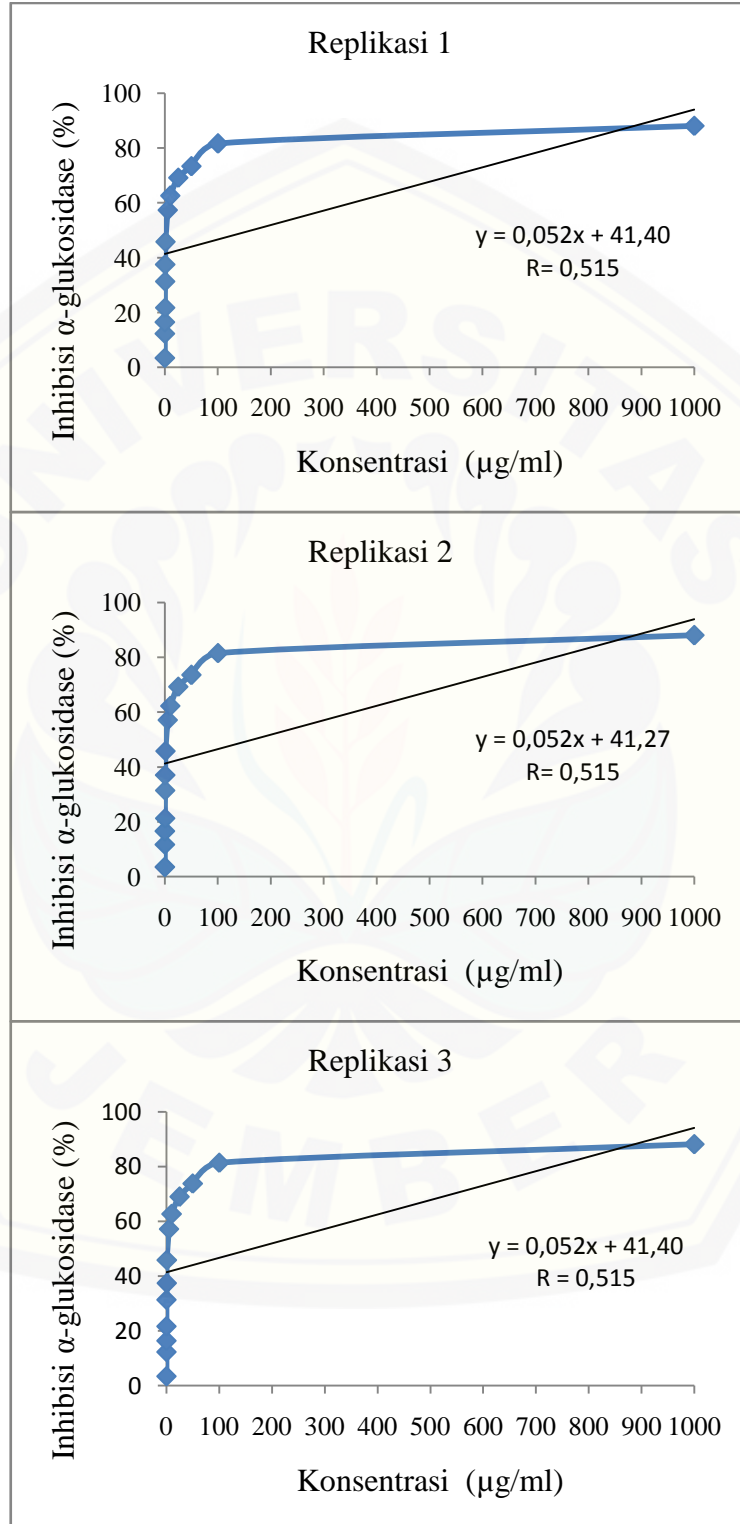
Sampel	Absorbansi			Blanko			Absorbansi-Blanko			Inhibisi (%)			Rata-Rata Inhibisi (%)	SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3		
Kontrol Negatif	0,859	0,858	0,857	0,055	0,057	0,055	0,804	0,801	0,802					
0,010	0,821	0,822	0,823	0,075	0,074	0,075	0,746	0,748	0,748	7,214	6,617	6,733	6,855	0,317
0,025	0,738	0,737	0,735	0,076	0,075	0,074	0,662	0,662	0,661	17,662	17,353	17,581	17,532	0,160
0,050	0,719	0,718	0,720	0,077	0,076	0,076	0,642	0,642	0,644	20,149	19,850	19,701	19,900	0,228
0,075	0,631	0,630	0,631	0,081	0,081	0,080	0,550	0,549	0,551	31,592	31,461	31,297	31,450	0,148
0,100	0,585	0,584	0,583	0,078	0,076	0,077	0,507	0,508	0,506	36,940	36,579	36,908	36,809	0,200
0,500	0,529	0,528	0,528	0,079	0,078	0,076	0,450	0,450	0,452	44,030	43,820	43,641	43,830	0,195
1	0,446	0,443	0,444	0,080	0,080	0,082	0,366	0,363	0,362	54,478	54,682	54,863	54,674	0,193
5	0,374	0,377	0,372	0,082	0,081	0,082	0,292	0,296	0,290	63,682	63,046	63,840	63,523	0,420
10	0,321	0,320	0,321	0,081	0,082	0,084	0,240	0,238	0,237	70,149	70,287	70,449	70,295	0,150
25	0,304	0,303	0,302	0,084	0,084	0,083	0,220	0,219	0,219	72,637	72,659	72,693	72,663	0,028
50	0,233	0,234	0,231	0,085	0,084	0,084	0,148	0,150	0,147	81,592	81,273	81,671	81,512	0,211
100	0,197	0,198	0,195	0,085	0,084	0,085	0,112	0,114	0,110	86,070	85,768	86,284	86,041	0,259
1000	0,172	0,171	0,173	0,086	0,085	0,084	0,086	0,086	0,089	89,304	89,263	88,903	89,157	0,221

LAMPIRAN C. PROFIL KONSENTRASI VS INHIBISI α -GLUKOSIDASE

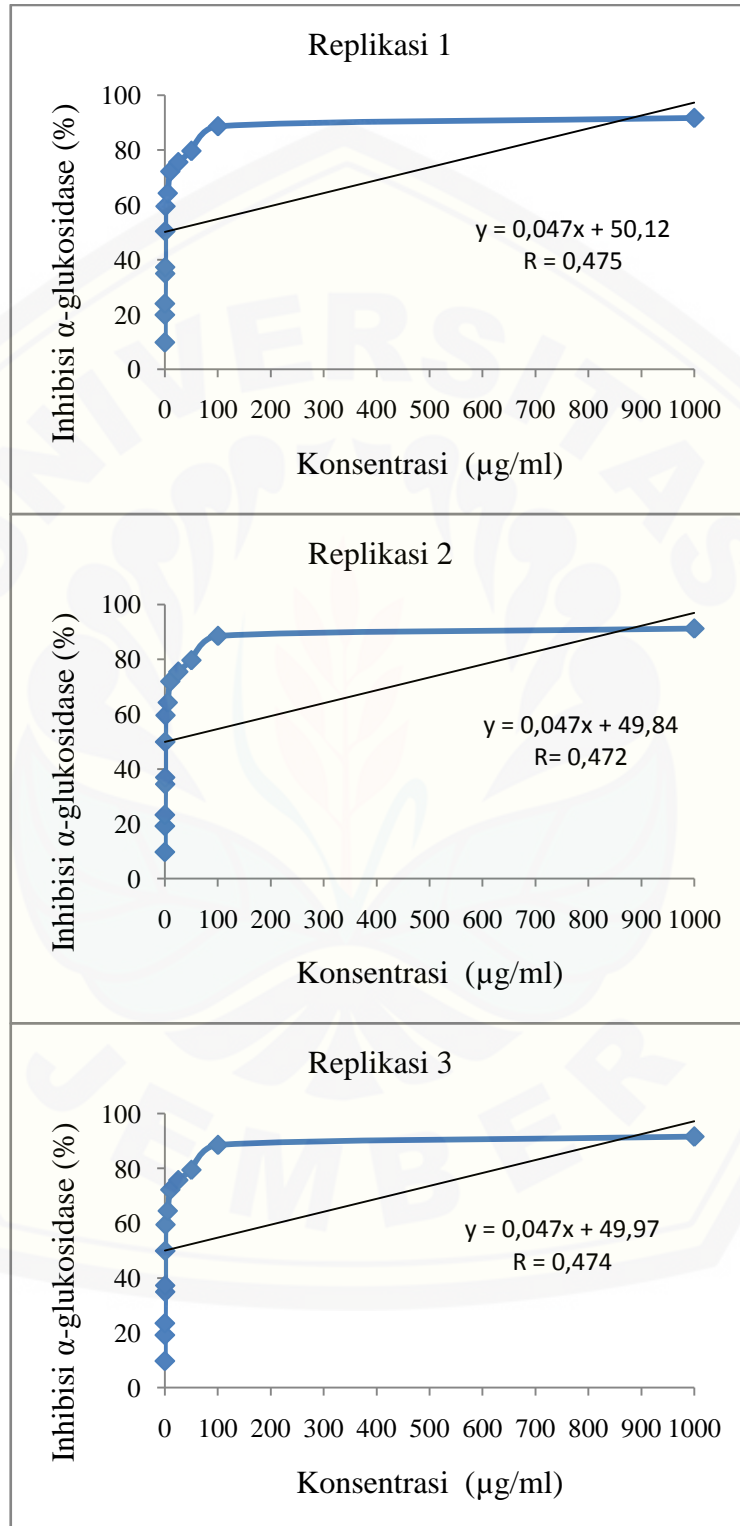
C.1 Varian BB



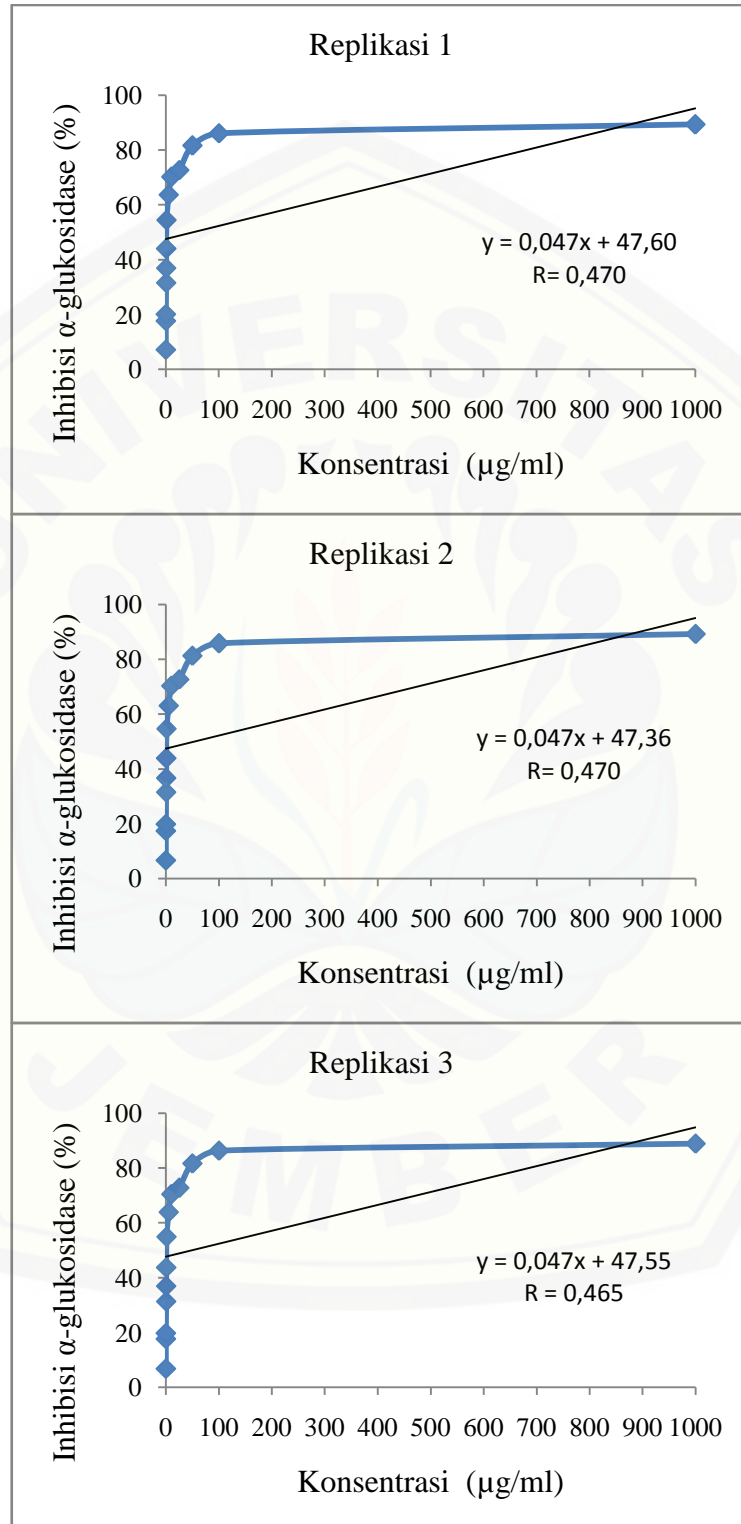
C.2 Varian BK



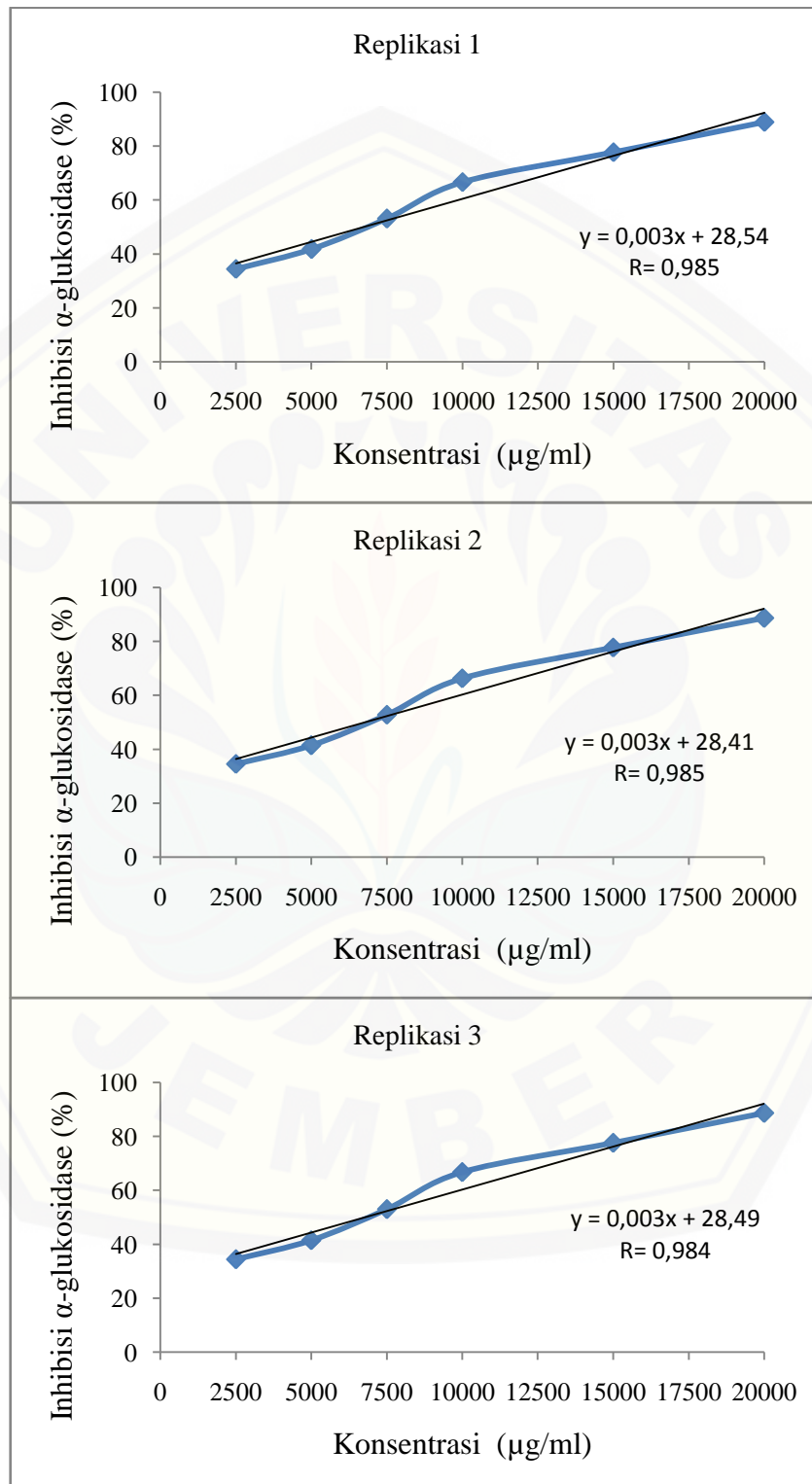
C.3 Varian HL



C.4 Varian U



C.5 Akarbose



LAMPIRAN D. NILAI IC₅₀ FRAKSI ETIL ASETAT BUAH KENTUD.1 Nilai IC₅₀

Varian	Replikasi			IC ₅₀	SD	CV
	1	2	3			
BB	3,560	3,666	3,684	3,637	0,067	1,842
BK	2,553	2,592	2,547	2,564	0,024	0,936
HL	0,769	0,804	0,788	0,787	0,018	2,287
U	1,113	1,151	1,127	1,130	0,019	1,681
Akarbose	5462,424	5492,996	5486,463	5480,628	88,219	1,610

D.2 Analisis probit

a. BB

1) Replikasi 1

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Konsentrasi_Varian_BB			95% Confidence Limits for log(Konsentrasi_Varian_BB) ^a		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT 0.01	.000	.000	.000	-3.859	-4.372	-3.439
0.02	.000	.000	.001	-3.342	-3.797	-2.968
0.03	.001	.000	.002	-3.014	-3.433	-2.669
0.04	.002	.001	.004	-2.767	-3.159	-2.444
0.05	.003	.001	.005	-2.567	-2.937	-2.261
0.06	.004	.002	.008	-2.396	-2.748	-2.104
0.07	.006	.003	.011	-2.246	-2.582	-1.967
0.08	.008	.004	.014	-2.112	-2.434	-1.844
0.09	.010	.005	.019	-1.990	-2.300	-1.732
0.1	.013	.007	.024	-1.878	-2.176	-1.629
0.15	.039	.022	.063	-1.413	-1.666	-1.199
0.2	.090	.055	.140	-1.044	-1.263	-.855

0.25	.187	.120	.277	-.727	-.920	-.557
0.3	.361	.242	.518	-.443	-.616	-.286
0.35	.662	.459	.932	-.179	-.338	-.030
0.4	1.178	.835	1.644	.071	-.079	.216
0.45	2.057	1.473	2.877	.313	.168	.459
0.5	3.560	2.550	5.039	.552	.406	.702
0.55	6.162	4.371	8.914	.790	.641	.950
0.6	10.759	7.494	16.051	1.032	.875	1.206
0.65	19.141	12.985	29.703	1.282	1.113	1.473
0.7	35.125	23.025	57.187	1.546	1.362	1.757
0.75	67.630	42.482	116.614	1.830	1.628	2.067
0.8	140.272	83.608	259.128	2.147	1.922	2.414
0.85	328.305	183.209	660.324	2.516	2.263	2.820
0.9	957.082	489.206	2152.962	2.981	2.689	3.333
0.91	1239.314	619.802	2865.967	3.093	2.792	3.457
0.92	1640.991	801.300	3911.370	3.215	2.904	3.592
0.93	2234.444	1062.529	5507.229	3.349	3.026	3.741
0.94	3154.255	1455.771	8072.586	3.499	3.163	3.907
0.95	4673.711	2084.165	12489.785	3.670	3.319	4.097
0.96	7418.032	3175.933	20863.858	3.870	3.502	4.319
0.97	13089.827	5328.177	39222.983	4.117	3.727	4.594
0.98	27848.753	10592.865	90833.186	4.445	4.025	4.958
0.99	91531.874	31252.347	341636.274	4.962	4.495	5.534

a. Logarithm base = 10.

2) Replikasi 2

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Konsentrasi_Varian_BB			95% Confidence Limits for $\log(\text{Konsentrasi_Varian_BB})^a$		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT 0.01	.000	.000	.000	-3.807	-4.312	-3.393
0.02	.001	.000	.001	-3.294	-3.743	-2.926
0.03	.001	.000	.002	-2.969	-3.382	-2.630
0.04	.002	.001	.004	-2.725	-3.111	-2.406
0.05	.003	.001	.006	-2.526	-2.891	-2.225
0.06	.004	.002	.009	-2.357	-2.704	-2.069
0.07	.006	.003	.012	-2.208	-2.540	-1.933
0.08	.008	.004	.015	-2.076	-2.393	-1.811
0.09	.011	.005	.020	-1.955	-2.260	-1.700
0.1	.014	.007	.025	-1.844	-2.137	-1.598
0.15	.041	.023	.067	-1.383	-1.632	-1.172
0.2	.096	.059	.148	-1.017	-1.233	-.831
0.25	.198	.128	.292	-.703	-.894	-.535
0.3	.379	.256	.542	-.421	-.593	-.266
0.35	.692	.482	.972	-.160	-.317	-.012
0.4	1.225	.870	1.706	.088	-.060	.232
0.45	2.129	1.528	2.970	.328	.184	.473
0.5	3.666	2.631	5.179	.564	.420	.714
0.55	6.314	4.488	9.114	.800	.652	.960
0.6	10.969	7.657	16.325	1.040	.884	1.213
0.65	19.415	13.203	30.037	1.288	1.121	1.478
0.7	35.435	23.296	57.477	1.549	1.367	1.759
0.75	67.830	42.757	116.419	1.831	1.631	2.066
0.8	139.775	83.668	256.741	2.145	1.923	2.409
0.85	324.668	182.128	648.438	2.511	2.260	2.812

0.9	937.485	482.310	2090.503	2.972	2.683	3.320
0.91	1211.142	609.848	2775.236	3.083	2.785	3.443
0.92	1599.676	786.729	3776.317	3.204	2.896	3.577
0.93	2172.195	1040.733	5299.736	3.337	3.017	3.724
0.94	3056.963	1422.134	7740.136	3.485	3.153	3.889
0.95	4513.687	2029.869	11925.641	3.655	3.307	4.076
0.96	7134.575	3082.247	19824.154	3.853	3.489	4.297
0.97	12526.002	5148.533	37044.574	4.098	3.712	4.569
0.98	26470.290	10176.676	85103.800	4.423	4.008	4.930
0.99	86082.355	29752.178	316068.249	4.935	4.474	5.500

a. Logarithm base = 10.

3) Replikasi 3

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Konsentrasi_Varian_BB			95% Confidence Limits for log(Konsentrasi_Varian_BB) ^a		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT 0.01	.000	.000	.000	-3.825	-4.334	-3.409
0.02	.000	.000	.001	-3.311	-3.762	-2.940
0.03	.001	.000	.002	-2.984	-3.400	-2.642
0.04	.002	.001	.004	-2.739	-3.127	-2.418
0.05	.003	.001	.006	-2.539	-2.906	-2.235
0.06	.004	.002	.008	-2.369	-2.718	-2.080
0.07	.006	.003	.011	-2.220	-2.553	-1.943
0.08	.008	.004	.015	-2.086	-2.406	-1.820
0.09	.011	.005	.020	-1.965	-2.272	-1.709
0.1	.014	.007	.025	-1.853	-2.148	-1.606
0.15	.041	.023	.066	-1.390	-1.640	-1.178
0.2	.095	.058	.146	-1.022	-1.239	-.835
0.25	.196	.126	.290	-.707	-.899	-.538

0.3	.377	.254	.540	-.424	-.596	-.268
0.35	.690	.479	.970	-.161	-.319	-.013
0.4	1.225	.869	1.708	.088	-.061	.232
0.45	2.134	1.529	2.981	.329	.184	.474
0.5	3.684	2.640	5.212	.566	.422	.717
0.55	6.362	4.515	9.200	.804	.655	.964
0.6	11.082	7.722	16.527	1.045	.888	1.218
0.65	19.668	13.349	30.506	1.294	1.125	1.484
0.7	36.001	23.613	58.572	1.556	1.373	1.768
0.75	69.129	43.458	119.072	1.840	1.638	2.076
0.8	142.947	85.295	263.669	2.155	1.931	2.421
0.85	333.384	186.321	669.134	2.523	2.270	2.826
0.9	967.573	495.586	2170.289	2.986	2.695	3.337
0.91	1251.553	627.300	2885.364	3.097	2.797	3.460
0.92	1655.264	810.174	3932.402	3.219	2.909	3.595
0.93	2250.985	1073.104	5528.423	3.352	3.031	3.743
0.94	3173.054	1468.442	8089.874	3.501	3.167	3.908
0.95	4693.882	2099.346	12492.234	3.672	3.322	4.097
0.96	7435.746	3193.782	20820.310	3.871	3.504	4.318
0.97	13090.129	5347.261	39031.173	4.117	3.728	4.591
0.98	27762.086	10602.211	90051.282	4.443	4.025	4.954
0.99	90796.557	31147.625	336700.864	4.958	4.493	5.527

a. Logarithm base = 10.

b. BK

1) Replikasi 1

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Konsentrasi_Varian_BK	95% Confidence Limits for log(Konsentrasi_Varian_BK) ^a
-------------	--	--

	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT 0.01	.000	.000	.000	-4.005	-4.526	-3.578
0.02	.000	.000	.001	-3.488	-3.951	-3.108
0.03	.001	.000	.002	-3.160	-3.587	-2.808
0.04	.001	.000	.003	-2.913	-3.313	-2.583
0.05	.002	.001	.004	-2.712	-3.091	-2.400
0.06	.003	.001	.006	-2.541	-2.902	-2.243
0.07	.004	.002	.008	-2.392	-2.736	-2.106
0.08	.006	.003	.010	-2.258	-2.588	-1.983
0.09	.007	.004	.013	-2.136	-2.453	-1.871
0.1	.009	.005	.017	-2.023	-2.329	-1.768
0.15	.028	.015	.046	-1.558	-1.818	-1.339
0.2	.065	.038	.101	-1.189	-1.415	-.995
0.25	.134	.085	.201	-.872	-1.071	-.698
0.3	.259	.171	.374	-.587	-.766	-.427
0.35	.475	.326	.671	-.324	-.487	-.173
0.4	.844	.595	1.179	-.073	-.226	.072
0.45	1.475	1.054	2.056	.169	.023	.313
0.5	2.553	1.832	3.589	.407	.263	.555
0.55	4.419	3.152	6.326	.645	.499	.801
0.6	7.717	5.421	11.358	.887	.734	1.055
0.65	13.731	9.420	20.966	1.138	.974	1.322
0.7	25.203	16.743	40.284	1.401	1.224	1.605
0.75	48.537	30.953	82.011	1.686	1.491	1.914
0.8	100.698	61.025	181.993	2.003	1.786	2.260
0.85	235.753	133.935	463.246	2.372	2.127	2.666
0.9	687.532	358.190	1508.922	2.837	2.554	3.179
0.91	890.359	453.958	2008.264	2.950	2.657	3.303
0.92	1179.054	587.090	2740.298	3.072	2.769	3.438
0.93	1605.626	778.761	3857.634	3.206	2.891	3.586

0.94	2266.862	1067.382	5653.511	3.355	3.028	3.752
0.95	3359.316	1528.750	8745.317	3.526	3.184	3.942
0.96	5332.724	2330.632	14605.811	3.727	3.367	4.165
0.97	9412.004	3912.122	27452.006	3.974	3.592	4.439
0.98	20029.524	7782.833	63557.240	4.302	3.891	4.803
0.99	65859.906	22984.576	238965.270	4.819	4.361	5.378

a. Logarithm base = 10.

2) Replikasi 2

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Konsentrasi_Varian_BK			95% Confidence Limits for $\log(\text{Konsentrasi_Varian_BK})^a$		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT 0.01	.000	.000	.000	-3.981	-4.498	-3.557
0.02	.000	.000	.001	-3.466	-3.926	-3.088
0.03	.001	.000	.002	-3.139	-3.563	-2.790
0.04	.001	.001	.003	-2.893	-3.291	-2.566
0.05	.002	.001	.004	-2.693	-3.069	-2.383
0.06	.003	.001	.006	-2.523	-2.881	-2.227
0.07	.004	.002	.008	-2.374	-2.716	-2.090
0.08	.006	.003	.011	-2.240	-2.568	-1.968
0.09	.008	.004	.014	-2.119	-2.434	-1.856
0.1	.010	.005	.018	-2.007	-2.311	-1.753
0.15	.029	.016	.047	-1.544	-1.802	-1.326
0.2	.067	.040	.104	-1.176	-1.400	-.983
0.25	.138	.087	.206	-.860	-1.058	-.687
0.3	.265	.176	.382	-.577	-.754	-.418
0.35	.485	.334	.685	-.314	-.476	-.164
0.4	.861	.608	1.202	-.065	-.216	.080

0.45	1.501	1.074	2.090	.176	.031	.320
0.5	2.592	1.862	3.641	.414	.270	.561
0.55	4.477	3.197	6.405	.651	.505	.807
0.6	7.802	5.486	11.473	.892	.739	1.060
0.65	13.852	9.512	21.126	1.141	.978	1.325
0.7	25.363	16.869	40.482	1.404	1.227	1.607
0.75	48.720	31.113	82.170	1.688	1.493	1.915
0.8	100.787	61.184	181.736	2.003	1.787	2.259
0.85	235.172	133.891	460.770	2.371	2.127	2.663
0.9	682.952	356.766	1493.372	2.834	2.552	3.174
0.91	883.527	451.757	1985.162	2.946	2.655	3.298
0.92	1168.711	583.687	2705.210	3.068	2.766	3.432
0.93	1589.606	773.437	3802.722	3.201	2.888	3.580
0.94	2241.195	1058.849	5564.012	3.350	3.025	3.745
0.95	3316.134	1514.514	8590.968	3.521	3.180	3.934
0.96	5254.594	2305.330	14316.860	3.721	3.363	4.156
0.97	9253.361	3862.241	26837.019	3.966	3.587	4.429
0.98	19633.381	7664.070	61912.674	4.293	3.884	4.792
0.99	64255.127	22543.331	231478.875	4.808	4.353	5.365

a. Logarithm base = 10.

3) Replikasi 3

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Konsentrasi_Varian_BK			95% Confidence Limits for log(Konsentrasi_Varian_BK) ^a		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT 0.01	.000	.000	.000	-3.999	-4.519	-3.574
0.02	.000	.000	.001	-3.483	-3.945	-3.104
0.03	.001	.000	.002	-3.155	-3.582	-2.805
0.04	.001	.000	.003	-2.909	-3.308	-2.580

0.05	.002	.001	.004	-2.709	-3.086	-2.397
0.06	.003	.001	.006	-2.538	-2.897	-2.241
0.07	.004	.002	.008	-2.388	-2.732	-2.104
0.08	.006	.003	.010	-2.255	-2.584	-1.981
0.09	.007	.004	.014	-2.133	-2.450	-1.869
0.1	.010	.005	.017	-2.021	-2.326	-1.766
0.15	.028	.015	.046	-1.557	-1.816	-1.337
0.2	.065	.039	.101	-1.188	-1.413	-.994
0.25	.135	.085	.201	-.871	-1.070	-.697
0.3	.259	.172	.374	-.587	-.765	-.427
0.35	.475	.326	.671	-.324	-.486	-.173
0.4	.844	.595	1.178	-.074	-.226	.071
0.45	1.473	1.053	2.052	.168	.022	.312
0.5	2.547	1.828	3.579	.406	.262	.554
0.55	4.405	3.144	6.304	.644	.497	.800
0.6	7.687	5.403	11.308	.886	.733	1.053
0.65	13.667	9.381	20.853	1.136	.972	1.319
0.7	25.063	16.661	40.024	1.399	1.222	1.602
0.75	48.220	30.776	81.388	1.683	1.488	1.911
0.8	99.931	60.619	180.377	2.000	1.783	2.256
0.85	233.663	132.900	458.443	2.369	2.124	2.661
0.9	680.357	354.939	1490.448	2.833	2.550	3.173
0.91	880.730	449.690	1982.768	2.945	2.653	3.297
0.92	1165.816	581.364	2704.161	3.067	2.764	3.432
0.93	1586.871	770.863	3804.678	3.201	2.887	3.580
0.94	2239.236	1056.095	5572.492	3.350	3.024	3.746
0.95	3316.439	1511.830	8613.975	3.521	3.180	3.935
0.96	5261.049	2303.487	14374.659	3.721	3.362	4.158
0.97	9277.673	3863.773	26990.319	3.967	3.587	4.431

0.98	19721.531	7679.293	62404.622	4.295	3.885	4.795
0.99	64732.689	22644.615	234136.308	4.811	4.355	5.369

a. Logarithm base = 10.

c. HL

1) Replikasi 1

Probability	95% Confidence Limits for Konsentrasi_Varian_HL			95% Confidence Limits for $\log(\text{Konsentrasi_Varian_HL})^a$		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT 0.01	.000	.000	.000	-4.685	-5.284	-4.200
0.02	.000	.000	.000	-4.149	-4.685	-3.714
0.03	.000	.000	.000	-3.810	-4.306	-3.406
0.04	.000	.000	.001	-3.554	-4.021	-3.174
0.05	.000	.000	.001	-3.346	-3.789	-2.985
0.06	.001	.000	.002	-3.169	-3.592	-2.824
0.07	.001	.000	.002	-3.014	-3.419	-2.682
0.08	.001	.001	.003	-2.875	-3.264	-2.556
0.09	.002	.001	.004	-2.748	-3.124	-2.440
0.1	.002	.001	.005	-2.632	-2.995	-2.334
0.15	.007	.003	.013	-2.151	-2.461	-1.893
0.2	.017	.009	.029	-1.768	-2.038	-1.541
0.25	.036	.021	.058	-1.439	-1.678	-1.236
0.3	.072	.044	.110	-1.144	-1.357	-.960
0.35	.135	.087	.198	-.871	-1.062	-.702
0.4	.244	.164	.351	-.612	-.785	-.454
0.45	.436	.301	.616	-.361	-.521	-.210
0.5	.769	.542	1.082	-.114	-.266	.034

0.55	1.358	.965	1.920	.133	-.015	.283
0.6	2.420	1.714	3.481	.384	.234	.542
0.65	4.396	3.070	6.509	.643	.487	.814
0.7	8.248	5.614	12.720	.916	.749	1.105
0.75	16.265	10.669	26.457	1.211	1.028	1.423
0.8	34.646	21.629	60.295	1.540	1.335	1.780
0.85	83.643	48.923	158.703	1.922	1.690	2.201
0.9	253.550	135.577	540.438	2.404	2.132	2.733
0.91	331.430	173.266	727.232	2.520	2.239	2.862
0.92	443.370	226.100	1004.319	2.647	2.354	3.002
0.93	610.552	302.866	1432.762	2.786	2.481	3.156
0.94	872.801	419.636	2131.402	2.941	2.623	3.329
0.95	1311.936	608.435	3354.075	3.118	2.784	3.526
0.96	2117.689	940.933	5716.428	3.326	2.974	3.757
0.97	3815.133	1607.198	11016.718	3.582	3.206	4.042
0.98	8343.502	3271.775	26374.381	3.921	3.515	4.421
0.99	28640.213	10016.082	104567.133	4.457	4.001	5.019

a. Logarithm base = 10.

2) Replikasi 2

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Konsentrasi_Varian_HL			95% Confidence Limits for $\log(\text{Konsentrasi_Varian_HL})^a$		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT 0.01	.000	.000	.000	-4.652	-5.246	-4.171
0.02	.000	.000	.000	-4.118	-4.649	-3.687
0.03	.000	.000	.000	-3.779	-4.271	-3.379
0.04	.000	.000	.001	-3.525	-3.987	-3.147
0.05	.000	.000	.001	-3.317	-3.756	-2.959

0.06	.001	.000	.002	-3.141	-3.559	-2.798
0.07	.001	.000	.002	-2.986	-3.387	-2.657
0.08	.001	.001	.003	-2.847	-3.233	-2.531
0.09	.002	.001	.004	-2.721	-3.093	-2.416
0.1	.002	.001	.005	-2.605	-2.964	-2.310
0.15	.007	.004	.013	-2.125	-2.432	-1.870
0.2	.018	.010	.030	-1.744	-2.012	-1.518
0.25	.038	.022	.061	-1.416	-1.653	-1.215
0.3	.075	.046	.115	-1.122	-1.333	-.940
0.35	.141	.091	.208	-.850	-1.039	-.682
0.4	.256	.172	.368	-.591	-.763	-.434
0.45	.456	.316	.644	-.341	-.500	-.191
0.5	.804	.567	1.129	-.095	-.246	.053
0.55	1.417	1.008	2.003	.151	.003	.302
0.6	2.520	1.786	3.625	.401	.252	.559
0.65	4.570	3.192	6.768	.660	.504	.830
0.7	8.559	5.825	13.201	.932	.765	1.121
0.75	16.844	11.049	27.396	1.226	1.043	1.438
0.8	35.797	22.353	62.274	1.554	1.349	1.794
0.85	86.196	50.441	163.399	1.935	1.703	2.213
0.9	260.424	139.391	554.172	2.416	2.144	2.744
0.91	340.143	178.020	744.972	2.532	2.250	2.872
0.92	454.630	232.136	1027.705	2.658	2.366	3.012
0.93	625.460	310.704	1464.373	2.796	2.492	3.166
0.94	893.157	430.118	2175.512	2.951	2.634	3.338
0.95	1340.901	623.008	3418.250	3.127	2.794	3.534
0.96	2161.348	962.341	5815.302	3.335	2.983	3.765
0.97	3886.943	1641.409	11182.376	3.590	3.215	4.049
0.98	8480.692	3335.079	26691.754	3.928	3.523	4.426

0.99	29004.040	10179.483	105331.035	4.462	4.008	5.023
------	-----------	-----------	------------	-------	-------	-------

a. Logarithm base = 10.

3) Replikasi 3

Probability	Confidence Limits					
	95% Confidence Limits for Konsentrasi_Varian_HL			95% Confidence Limits for $\log(\text{Konsentrasi_Varian_HL})^a$		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT 0.01	.000	.000	.000	-4.659	-5.253	-4.177
0.02	.000	.000	.000	-4.125	-4.657	-3.693
0.03	.000	.000	.000	-3.787	-4.279	-3.386
0.04	.000	.000	.001	-3.532	-3.995	-3.154
0.05	.000	.000	.001	-3.325	-3.764	-2.966
0.06	.001	.000	.002	-3.148	-3.567	-2.805
0.07	.001	.000	.002	-2.994	-3.395	-2.664
0.08	.001	.001	.003	-2.855	-3.241	-2.538
0.09	.002	.001	.004	-2.729	-3.101	-2.423
0.1	.002	.001	.005	-2.613	-2.973	-2.317
0.15	.007	.004	.013	-2.133	-2.441	-1.877
0.2	.018	.010	.030	-1.752	-2.020	-1.526
0.25	.038	.022	.060	-1.424	-1.661	-1.223
0.3	.074	.046	.113	-1.130	-1.341	-.948
0.35	.139	.090	.204	-.858	-1.048	-.690
0.4	.251	.169	.361	-.600	-.772	-.443
0.45	.447	.310	.632	-.350	-.509	-.200
0.5	.788	.556	1.107	-.104	-.255	.044
0.55	1.388	.988	1.962	.143	-.005	.293
0.6	2.469	1.751	3.550	.393	.243	.550
0.65	4.477	3.128	6.625	.651	.495	.821

0.7	8.382	5.709	12.917	.923	.757	1.111
0.75	16.492	10.826	26.797	1.217	1.034	1.428
0.8	35.039	21.899	60.889	1.545	1.340	1.785
0.85	84.344	49.404	159.702	1.926	1.694	2.203
0.9	254.719	136.474	541.381	2.406	2.135	2.734
0.91	332.658	174.279	727.699	2.522	2.241	2.862
0.92	444.577	227.235	1003.760	2.648	2.356	3.002
0.93	611.555	304.110	1430.075	2.786	2.483	3.155
0.94	873.182	420.934	2124.266	2.941	2.624	3.327
0.95	1310.709	609.616	3337.210	3.118	2.785	3.523
0.96	2112.299	941.490	5676.404	3.325	2.974	3.754
0.97	3797.883	1605.495	10912.878	3.580	3.206	4.038
0.98	8283.914	3261.154	26040.914	3.918	3.513	4.416
0.99	28317.781	9949.213	102716.147	4.452	3.998	5.012

a. Logarithm base = 10.

d. U

1) Replikasi 1

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Konsentrasi_Varian_U			95% Confidence Limits for log(Konsentrasi_Varian_U) ^a		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT 0.01	.000	.000	.000	-4.466	-5.035	-4.003
0.02	.000	.000	.000	-3.937	-4.446	-3.523
0.03	.000	.000	.001	-3.602	-4.072	-3.218
0.04	.000	.000	.001	-3.349	-3.791	-2.988
0.05	.001	.000	.002	-3.144	-3.563	-2.801
0.06	.001	.000	.002	-2.969	-3.369	-2.641
0.07	.002	.001	.003	-2.816	-3.199	-2.501

0.08	.002	.001	.004	-2.679	-3.046	-2.376
0.09	.003	.001	.005	-2.554	-2.908	-2.262
0.1	.004	.002	.007	-2.439	-2.781	-2.157
0.15	.011	.006	.019	-1.964	-2.256	-1.720
0.2	.026	.014	.043	-1.586	-1.840	-1.371
0.25	.055	.033	.085	-1.262	-1.486	-1.069
0.3	.107	.068	.160	-.971	-1.170	-.796
0.35	.199	.132	.289	-.701	-.881	-.539
0.4	.359	.246	.510	-.445	-.610	-.293
0.45	.635	.445	.892	-.197	-.351	-.050
0.5	1.113	.792	1.561	.047	-.101	.193
0.55	1.952	1.393	2.763	.290	.144	.441
0.6	3.452	2.446	4.988	.538	.388	.698
0.65	6.224	4.333	9.280	.794	.637	.968
0.7	11.584	7.843	18.015	1.064	.894	1.256
0.75	22.647	14.760	37.160	1.355	1.169	1.570
0.8	47.777	29.631	83.822	1.679	1.472	1.923
0.85	114.055	66.313	217.807	2.057	1.822	2.338
0.9	340.879	181.489	729.167	2.533	2.259	2.863
0.91	444.063	231.263	977.071	2.647	2.364	2.990
0.92	591.844	300.833	1343.155	2.772	2.478	3.128
0.93	811.690	401.592	1906.415	2.909	2.604	3.280
0.94	1155.054	554.315	2819.847	3.063	2.744	3.450
0.95	1727.194	800.259	4408.447	3.237	2.903	3.644
0.96	2771.004	1231.395	7455.475	3.443	3.090	3.872
0.97	4954.757	2090.507	14231.455	3.695	3.320	4.153
0.98	10728.142	4221.440	33638.111	4.031	3.625	4.527
0.99	36250.788	12761.266	130694.565	4.559	4.106	5.116

a. Logarithm base = 10.

2) Replikasi 2

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Konsentrasi_Varian_U			95% Confidence Limits for $\log(\text{Konsentrasi_Varian_U})^a$		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT 0.01	.000	.000	.000	-4.435	-4.999	-3.975
0.02	.000	.000	.000	-3.908	-4.412	-3.497
0.03	.000	.000	.001	-3.574	-4.040	-3.193
0.04	.000	.000	.001	-3.322	-3.760	-2.964
0.05	.001	.000	.002	-3.118	-3.533	-2.777
0.06	.001	.000	.002	-2.944	-3.340	-2.618
0.07	.002	.001	.003	-2.791	-3.170	-2.479
0.08	.002	.001	.004	-2.654	-3.019	-2.354
0.09	.003	.001	.006	-2.530	-2.881	-2.240
0.1	.004	.002	.007	-2.416	-2.754	-2.135
0.15	.011	.006	.020	-1.942	-2.231	-1.700
0.2	.027	.015	.044	-1.565	-1.817	-1.352
0.25	.057	.034	.089	-1.243	-1.465	-1.051
0.3	.112	.071	.166	-.952	-1.151	-.779
0.35	.207	.137	.300	-.684	-.863	-.523
0.4	.373	.256	.528	-.429	-.592	-.277
0.45	.658	.462	.922	-.182	-.335	-.035
0.5	1.151	.820	1.612	.061	-.086	.207
0.55	2.013	1.438	2.848	.304	.158	.454
0.6	3.553	2.519	5.131	.551	.401	.710
0.65	6.392	4.452	9.526	.806	.649	.979
0.7	11.869	8.040	18.448	1.074	.905	1.266
0.75	23.147	15.095	37.949	1.364	1.179	1.579
0.8	48.694	30.226	85.330	1.687	1.480	1.931

0.85	115.869	67.451	220.885	2.064	1.829	2.344
0.9	344.884	183.944	735.891	2.538	2.265	2.867
0.91	448.837	234.191	984.917	2.652	2.370	2.993
0.92	597.564	304.361	1352.202	2.776	2.483	3.131
0.93	818.567	405.889	1916.539	2.913	2.608	3.283
0.94	1163.304	559.615	2830.332	3.066	2.748	3.452
0.95	1736.917	806.873	4416.832	3.240	2.907	3.645
0.96	2781.681	1239.705	7453.751	3.444	3.093	3.872
0.97	4963.051	2100.734	14190.870	3.696	3.322	4.152
0.98	10715.105	4231.719	33425.171	4.030	3.627	4.524
0.99	36042.266	12743.192	129152.704	4.557	4.105	5.111

a. Logarithm base = 10.

3) Replikasi 3

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Konsentrasi_Varian_U			95% Confidence Limits for $\log(\text{Konsentrasi_Varian_U})^a$		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT 0.01	.000	.000	.000	-4.438	-5.002	-3.979
0.02	.000	.000	.000	-3.912	-4.415	-3.501
0.03	.000	.000	.001	-3.578	-4.044	-3.197
0.04	.000	.000	.001	-3.327	-3.764	-2.968
0.05	.001	.000	.002	-3.123	-3.537	-2.782
0.06	.001	.000	.002	-2.949	-3.344	-2.623
0.07	.002	.001	.003	-2.796	-3.175	-2.484
0.08	.002	.001	.004	-2.660	-3.024	-2.359
0.09	.003	.001	.006	-2.536	-2.886	-2.246
0.1	.004	.002	.007	-2.421	-2.760	-2.141
0.15	.011	.006	.020	-1.948	-2.237	-1.706

0.2	.027	.015	.044	-1.572	-1.824	-1.359
0.25	.056	.034	.087	-1.250	-1.472	-1.058
0.3	.110	.069	.164	-.960	-1.158	-.786
0.35	.203	.135	.294	-.692	-.871	-.531
0.4	.366	.251	.518	-.437	-.601	-.285
0.45	.645	.453	.904	-.190	-.344	-.044
0.5	1.127	.803	1.579	.052	-.095	.198
0.55	1.971	1.408	2.786	.295	.149	.445
0.6	3.476	2.466	5.015	.541	.392	.700
0.65	6.249	4.356	9.299	.796	.639	.968
0.7	11.594	7.863	17.989	1.064	.896	1.255
0.75	22.590	14.754	36.960	1.354	1.169	1.568
0.8	47.478	29.523	83.000	1.676	1.470	1.919
0.85	112.849	65.827	214.539	2.052	1.818	2.332
0.9	335.428	179.324	713.463	2.526	2.254	2.853
0.91	436.383	228.249	954.487	2.640	2.358	2.980
0.92	580.771	296.553	1309.811	2.764	2.472	3.117
0.93	795.244	395.351	1855.505	2.901	2.597	3.268
0.94	1129.650	544.890	2738.634	3.053	2.736	3.438
0.95	1685.804	785.321	4270.960	3.227	2.895	3.631
0.96	2698.198	1206.010	7202.100	3.431	3.081	3.857
0.97	4810.538	2042.418	13698.980	3.682	3.310	4.137
0.98	10375.614	4110.972	32226.705	4.016	3.614	4.508
0.99	34846.223	12363.981	124280.217	4.542	4.092	5.094

a. Logarithm base = 10.

e. Akarbose

1) Replikasi 1

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi_Akarbose			95% Confidence Limits for log(konsentrasi_Akarbose) ^a		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT 0.01	252.291	99.866	463.457	2.402	1.999	2.666
0.02	361.737	157.456	625.005	2.558	2.197	2.796
0.03	454.654	210.152	755.741	2.658	2.323	2.878
0.04	539.972	261.089	871.934	2.732	2.417	2.940
0.05	621.050	311.470	979.602	2.793	2.493	2.991
0.06	699.582	361.910	1081.747	2.845	2.559	3.034
0.07	776.569	412.785	1180.121	2.890	2.616	3.072
0.08	852.664	464.347	1275.853	2.931	2.667	3.106
0.09	928.325	516.782	1369.726	2.968	2.713	3.137
0.1	1003.892	570.234	1462.312	3.002	2.756	3.165
0.15	1388.039	856.487	1918.505	3.142	2.933	3.283
0.2	1795.714	1182.037	2383.329	3.254	3.073	3.377
0.25	2239.660	1556.394	2874.479	3.350	3.192	3.459
0.3	2731.137	1989.682	3406.253	3.436	3.299	3.532
0.35	3282.351	2493.547	3993.869	3.516	3.397	3.601
0.4	3907.930	3081.576	4656.377	3.592	3.489	3.668
0.45	4626.442	3769.358	5420.137	3.665	3.576	3.734
0.5	5462.424	4574.068	6324.100	3.737	3.660	3.801
0.55	6449.464	5513.906	7427.893	3.810	3.741	3.871
0.6	7635.262	6609.541	8822.880	3.883	3.820	3.946
0.65	9090.457	7892.110	10646.287	3.959	3.897	4.027
0.7	10925.145	9420.451	13106.004	4.038	3.974	4.117
0.75	13322.592	11306.412	16542.420	4.125	4.053	4.219
0.8	16616.274	13759.357	21586.860	4.221	4.139	4.334

0.85	21496.570	17203.040	29601.496	4.332	4.236	4.471
0.9	29722.395	22677.389	44250.316	4.473	4.356	4.646
0.91	32141.834	24229.977	48787.547	4.507	4.384	4.688
0.92	34993.932	26033.052	54254.338	4.544	4.416	4.734
0.93	38422.938	28166.048	60985.485	4.585	4.450	4.785
0.94	42651.271	30749.896	69507.621	4.630	4.488	4.842
0.95	48044.545	33980.558	80706.130	4.682	4.531	4.907
0.96	55258.509	38203.735	96210.814	4.742	4.582	4.983
0.97	65628.097	44109.384	119444.447	4.817	4.645	5.077
0.98	82485.575	53376.837	159296.826	4.916	4.727	5.202
0.99	118268.339	72046.553	250936.925	5.073	4.858	5.400

a. Logarithm base = 10.

2) Replikasi 2

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi_Akarbose			95% Confidence Limits for $\log(\text{konsentrasi_Akarbose})^a$		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT 0.01	249.415	97.919	460.134	2.397	1.991	2.663
0.02	358.328	154.856	621.420	2.554	2.190	2.793
0.03	450.940	207.079	752.094	2.654	2.316	2.876
0.04	536.073	257.644	868.326	2.729	2.411	2.939
0.05	617.043	307.720	976.097	2.790	2.488	2.989
0.06	695.528	357.911	1078.392	2.842	2.554	3.033
0.07	772.516	408.581	1176.955	2.888	2.611	3.071
0.08	848.653	459.979	1272.909	2.929	2.663	3.105
0.09	924.394	512.284	1367.035	2.966	2.710	3.136
0.1	1000.074	565.642	1459.901	3.000	2.753	3.164
0.15	1385.246	851.891	1917.865	3.142	2.930	3.283

0.2	1794.661	1178.210	2385.058	3.254	3.071	3.377
0.25	2241.090	1554.178	2879.223	3.350	3.192	3.459
0.3	2735.889	1990.053	3414.779	3.437	3.299	3.533
0.35	3291.415	2497.660	4007.149	3.517	3.398	3.603
0.4	3922.513	3090.801	4675.712	3.594	3.490	3.670
0.45	4648.054	3785.278	5447.377	3.667	3.578	3.736
0.5	5492.996	4598.425	6362.020	3.740	3.663	3.804
0.55	6491.535	5548.500	7480.791	3.812	3.744	3.874
0.6	7692.264	6656.204	8897.395	3.886	3.823	3.949
0.65	9167.184	7953.061	10752.394	3.962	3.901	4.032
0.7	11028.592	9499.104	13258.623	4.043	3.978	4.122
0.75	13463.539	11408.432	16765.108	4.129	4.057	4.224
0.8	16812.646	13894.294	21920.494	4.226	4.143	4.341
0.85	21781.692	17388.187	30126.715	4.338	4.240	4.479
0.9	30170.766	22949.663	45161.334	4.480	4.361	4.655
0.91	32640.861	24528.282	49825.344	4.514	4.390	4.697
0.92	35553.994	26362.221	55448.686	4.551	4.421	4.744
0.93	39058.116	28532.538	62377.727	4.592	4.455	4.795
0.94	43381.450	31162.678	71157.651	4.637	4.494	4.852
0.95	48899.325	34452.737	82705.691	4.689	4.537	4.918
0.96	56285.270	38755.848	98711.695	4.750	4.588	4.994
0.97	66911.301	44777.114	122728.093	4.825	4.651	5.089
0.98	84205.046	54233.728	163993.223	4.925	4.734	5.215
0.99	120975.150	73307.550	259123.437	5.083	4.865	5.414

a. Logarithm base = 10.

3) Replikasi 3

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi_Akarbose			95% Confidence Limits for log(konsentrasi_Akarbose) ^a		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT 0.01	250.550	98.656	461.519	2.399	1.994	2.664
0.02	359.716	155.860	622.991	2.556	2.193	2.794
0.03	452.495	208.285	753.767	2.656	2.319	2.877
0.04	537.749	259.018	870.057	2.731	2.413	2.940
0.05	618.811	309.237	977.861	2.792	2.490	2.990
0.06	697.366	359.553	1080.169	2.843	2.556	3.033
0.07	774.406	410.334	1178.730	2.889	2.613	3.071
0.08	850.582	461.828	1274.670	2.930	2.664	3.105
0.09	926.348	514.220	1368.770	2.967	2.711	3.136
0.1	1002.042	567.652	1461.601	3.001	2.754	3.165
0.15	1387.135	854.131	1919.260	3.142	2.932	3.283
0.2	1796.246	1180.447	2385.956	3.254	3.072	3.378
0.25	2242.146	1556.163	2879.427	3.351	3.192	3.459
0.3	2736.167	1991.498	3414.063	3.437	3.299	3.533
0.35	3290.621	2498.221	4005.229	3.517	3.398	3.603
0.4	3920.293	3090.069	4672.211	3.593	3.490	3.670
0.45	4643.962	3782.777	5441.756	3.667	3.578	3.736
0.5	5486.463	4593.629	6353.464	3.739	3.662	3.803
0.55	6481.808	5540.862	7468.025	3.812	3.744	3.873
0.6	7678.322	6645.176	8878.421	3.885	3.823	3.948
0.65	9147.596	7937.992	10724.177	3.961	3.900	4.030
0.7	11001.257	9478.999	13216.582	4.041	3.977	4.121
0.75	13425.206	11381.627	16701.957	4.128	4.056	4.223
0.8	16757.878	13857.963	21823.515	4.224	4.142	4.339

0.85	21700.322	17337.178	29970.653	4.336	4.239	4.477
0.9	30039.918	22872.903	44884.927	4.478	4.359	4.652
0.91	32494.562	24443.779	49509.139	4.512	4.388	4.695
0.92	35389.032	26268.515	55083.215	4.549	4.419	4.741
0.93	38870.125	28427.673	61949.816	4.590	4.454	4.792
0.94	43164.253	31043.933	70648.178	4.635	4.492	4.849
0.95	48643.709	34316.131	82085.304	4.687	4.535	4.914
0.96	55976.453	38595.124	97931.715	4.748	4.587	4.991
0.97	66522.863	44581.375	121698.022	4.823	4.649	5.085
0.98	83680.561	53980.445	162509.834	4.923	4.732	5.211
0.99	120140.951	72930.592	256513.667	5.080	4.863	5.409

a. Logarithm base = 10.

LAMPIRAN E. UJI ONE-WAY ANOVA IC₅₀ FRAKSI ETIL ASETAT BUAH KENTU

Tests of Normality

Varian	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
IC50 BB	.336	3	.	.856	3	.257
BK	.340	3	.	.848	3	.235
HL	.189	3	.	.998	3	.906
U	.236	3	.	.977	3	.712

a. Lilliefors Significance Correction

Descriptives

IC50	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					BB	3		
BK	3	2.56400	.024434	.014107	2.50330	2.62470	2.547	2.592
HL	3	.78700	.017521	.010116	.74347	.83053	.769	.804
U	3	1.13033	.019218	.011096	1.08259	1.17807	1.113	1.151
Total	12	2.02950	1.193713	.344595	1.27105	2.78795	.769	3.684

Test of Homogeneity of Variances

IC50

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.568	3	8	.652

ANOVA

IC50					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15.663	3	5.221	3.624E3	.000
Within Groups	.012	8	.001		
Total	15.674	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

IC50

LSD

(I) Varian	(J) Varian	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
BB	BK	1.072667*	.030991	.000	1.00120	1.14413
	HL	2.849667*	.030991	.000	2.77820	2.92113
	U	2.506333*	.030991	.000	2.43487	2.57780
BK	BB	-1.072667*	.030991	.000	-1.14413	-1.00120
	HL	1.777000*	.030991	.000	1.70553	1.84847
	U	1.433667*	.030991	.000	1.36220	1.50513
HL	BB	-2.849667*	.030991	.000	-2.92113	-2.77820
	BK	-1.777000*	.030991	.000	-1.84847	-1.70553
	U	-.343333*	.030991	.000	-.41480	-.27187
U	BB	-2.506333*	.030991	.000	-2.57780	-2.43487
	BK	-1.433667*	.030991	.000	-1.50513	-1.36220
	HL	.343333*	.030991	.000	.27187	.41480

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.