

REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00201989371, 13 Desember 2019

Pencipta

Nama : Dr. Etty Sulistyowati, ST., M.Sc, Yustisia Dian Advistasari, M.Sc., Apt., dkk

Alamat : Perum Prima Edhi Blok WIB/8 RT 007/RW 003, Semarang, Jawa Tengah, 50272

Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : Dr. Etty Sulistyowati, ST., M.Sc, Yustisia Dian Advistasari, M.Sc., Apt., dkk

Alamat : Perum Prima Edhi Blok WIB/8 RT 007/RW 003, Semarang, 9, 50272

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : Karya Ilmiah

Judul Ciptaan : EKSTRAKSI DAN ANALISA MAKRONUTRIEN TEPUNG UMSEI KIMPUL (*Xanthosoma Violaceum* Schott)

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 24 November 2019, di Semarang

Jangka waktu perlindungan : Bertaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000170504

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS,
NIP. 196611181994031001

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Dr. Etty Sulistyowati, ST., M.Sc	Perum Prima Edhi Blok WIB/8 RT 007/RW 003
2	Yustisia Dian Advistasari, M.Sc., Apt	Jl. Gustri Putri IV-15 RT 010 RW 005 Tlogosari Kulon
3	Ika Puspitaningrum, M.Sc., Apt	Satria Selatan I H 299 RT/RW 003/005

LAMPIRAN PEMEGANG

No	Nama	Alamat
1	Dr. Etty Sulistyowati, ST., M.Sc	Perum Prima Edhi Blok WIB/8 RT 007/RW 003
2	Yustisia Dian Advistasari, M.Sc., Apt	Jl. Gustri Putri IV-15 RT 010 RW 005 Tlogosari Kulon
3	Ika Puspitaningrum, M.Sc., Apt	Satria Selatan I H 299 RT/RW 003/005



**EKSTRAKSI DAN ANALISA MAKRONUTRIEN TEPUNG
UMBI KIMPUL (*Xanthosoma violaceum* Schott.)**

MODUL KARYA TEKNOLOGI



Penyusun :

Dr. Etty Sulistyowati, M.Sc., Apt.

Yustisia Dian Advistasari, M.Sc., Apt.

Ika Puspitaningrum, M.Sc., Apt.

**SEKOLAH TINGGI ILMU FARMASI
“YAYASAN PHARMASI SEMARANG”
DESEMBER 2019**

EKSTRAKSI DAN ANALISA MAKRONUTRIEN TEPUNG UMBI KIMPUL (*Xanthosoma violaceum* Schott.)

1. Latar Belakang

Tanaman jenis umbi-umbian mempunyai kandungan zat tidak hanya serat yang tinggi tetapi zat lain yang mempunyai manfaat untuk meningkatkan kesehatan adalah umbi dari tanaman Kimpul. Kimpul (*Xanthosoma violaceum* Schott.) merupakan salah satu contoh umbi-umbian yang dapat digunakan sebagai sumber diet makanan. Umbi Kimpul dapat dikonsumsi sebagai makanan kesehatan. Berdasarkan hasil penelitian membuktikan bahwa tepung umbi kimpul dijadikan sebagai makanan diet bagi penderita diabetes, karena indeks glikemiknya yang rendah (Puspitaningrum, dkk., 2014).

Umbi Kimpul rendah karbohidrat dan rendah lemak sehingga rendah pula kandungan glukosanya dan cocok bagi diet penderita diabetes melitus. Dalam setiap 100 gram Kimpul mengandung karbohidrat sebesar 23,7 gram, lebih rendah dibanding beras (78,9 gram), terigu (77,3 gram) dan jagung kuning (63,6 gram). Keunggulan yang lain, Kimpul juga mengandung kalsium lebih tinggi (47 mg) dari beras (10 mg), terigu (16 mg) dan jagung kuning (9 mg). Dibanding beras, jagung dan terigu, hanya Kimpul yang mengandung vitamin C yaitu 4 gram setiap 100 gramnya (dan harga Kimpul lebih murah dibanding dengan lainnya (Shajeela, dkk., 2011). Selain itu, tingginya kandungan serat pangan dalam umbi kimpul dapat memperpendek waktu transit makanan kaya kolesterol dan trigliserida karena gerak peristaltik ditingkatkan sehingga cepat dikeluarkan bersama feses serta menghambat enzim pencernaan lipase pankreas sehingga menghambat pencernaan lemak. Selain itu, adanya kandungan flavonoid dan saponin membuat umbi kimpul dapat menurunkan kadar kolesterol total melalui mekanisme penghambatan 3-hidroksi 3-metilglutaril Co-enzim-A (HMG-CoA) reduktase serta penghambatan enzim lipase pancreas (Shamarghandian dkk., 2011; Fajrin, 2010).

Namun, umbi Kimpul mempunyai kelemahan yaitu memberikan rasa gatal. Rasa gatal tersebut disebabkan adanya kristal-kristal asam oksalat yang berbentuk jarum. Kalsium oksalat dapat dikurangi dengan pencucian menggunakan air yang cukup banyak (Muchtadi dan Sugiyono, 1992).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka sebuah modul perlu dibuat mengenai cara ekstraksi tepung umbi Kimpul (*Xanthosoma violaceum* Schott.) agar diperoleh tepung yang tidak gatal

serta menganalisa kandungan makronutrien dari tepung umbi Kimpul seperti karbohidrat, protein, lemak dan kandungan indeks glikemiknya. Modul ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kandungan makronutrien dan indeks glikemik dari tepung umbi Kimpul sehingga dapat dijadikan salah satu alternatif diet sumber karbohidrat bagi penderita Diabetes Mellitus.

2. Tinjauan

2.1. Kimpul (*Xanthosoma violaceum* Schott.)



Gambar 1. Tanaman dan umbi Kimpul (*Xanthosoma violaceum* Schott.)

Kimpul termasuk ke dalam divisi Spermatophyta, sub divisi Magnoliophyta, kelas Liliopsida, dan famili Araceae (Onokpise, dkk., 1999). Kimpul adalah tanaman tropis. Dalam proses penanamannya, Kimpul sangat memerlukan sinar matahari. Tanaman Kimpul membutuhkan tanah yang subur dan tidak tahan banyak air. Suhu optimum pertumbuhannya 20° C (Giacometti dan Leon, 1994).

Umbi Kimpul berbentuk silinder sampai agak bulat dan terdapat ruas dengan beberapa bakal tunas. Kimpul menghasilkan umbi yang berjumlah banyak, berbeda dengan talas yang menghasilkan satu umbi per tanaman. Umbi Kimpul agak berlendir setelah direbus dan rasanya tidak seenak umbi talas (Somantri, dkk., 2002). Jumlah umbi anak dapat mencapai 10 buah atau lebih, dengan panjang sekitar 12-25 cm dan diameter 12-15 cm dan umbi yang dihasilkan biasanya berukuran 300-1000 gram (Purseglove, 1972 dan Kay, 1973).

Umbi Kimpul biasanya matang setelah 9-12 bulan setelah ditanam. Namun Kimpul sudah dapat dipanen sejak 6 bulan setelah waktu penanaman. Semakin lama waktu tanam, semakin besar rendemen pati yang terkandung di dalam umbi (Collins, 1993). Umbi induk tanaman Kimpul tidak pernah dimakan, karena memberikan rasa gatal. Umbi anak juga

2.3. Indeks Glikemik

Indeks glikemik (IG) adalah luas kadar perubahan glukosa darah mengikuti konsumsi karbohidrat dicerna relatif terhadap standar glukosa. IG merupakan parameter yang menentukan besarnya respon glukosa darah setelah pengkonsumsian karbohidrat. Untuk menilai respon glikemik dilakukan dengan cara membandingkan nilai AUC glukosa darah beberapa individu setelah puasa semalam dengan nilai AUC glukosa standar yang bernilai IG 100. Karbohidrat diklasifikasikan tidak hanya berdasar strukturnya (sederhana atau kompleks) melainkan respon fisiologis yang dipicu. Perhitungan AUC dari kadar glukosa darah 2 jam setelah mengkonsumsi 50 gram karbohidrat dibandingkan dengan AUC standar makanan (glukosa). IG pangan dapat diklasifikasikan sebagai berikut IG tinggi (>70), IG sedang (55-70), rendah (40-54), sangat rendah (<39). IG dipengaruhi oleh beberapa faktor misalnya tipe gula (fruktosa, glukosa, sukrosa dan lain-lain), tipe pati (amilosa, amilopektin), pemasakan atau pemrosesan serta keberadaan nutrisi lain (protein, serat, lemak) (Lazarim, dkk, 2009). Faktor lain yang mempengaruhi IG adalah proses pengolahan, kadar amilosa dan amilopektin, kadar gula dan daya osmotik pangan, kadar serat pangan, kadar lemak dan protein pangan, dan kadar antigizi pangan (Rimbawan dan Siagian, 2004).

Pengenalan karbohidrat berdasarkan efek terhadap kadar gula darah dan respon insulin (berdasarkan IG-nya) berguna sebagai acuan dalam menentukan jumlah dan jenis pangan sumber karbohidrat yang tepat untuk meningkatkan dan menjaga kesehatan. Dengan mengetahui IG pangan, penderita DM dapat memilih makanan yang tidak menaikkan kadar gula darah secara drastis sehingga kadar gula darah dapat dikontrol pada tingkat yang aman. Makanan yang memiliki IG rendah membantu orang untuk mengendalikan rasa lapar, selera makan dan kadar gula darah (Rimbawan dan Siagian, 2004).

Tabel 2. Kategori Pangan Menurut Indeks Glikemik (Rimbawan dan Siagian, 2004).

Kategori Pangan	Rentang Indeks Glikemik*
IG Rendah	< 55
IG Sedang (<i>Intermediate</i>)	55-70
IG tinggi	>70

*Pangan acuan adalah glukosa murni

Penderita diabetes melitus tidak dapat memperoleh energi dari katabolisme glukosa. Energi adalah hal wajib yang harus dimiliki oleh sel tubuh, sehingga tubuh akan mencari alternatif substrat untuk menghasilkan energi tersebut. Cara yang digunakan oleh tubuh adalah dengan merombak simpanan lemak pada jaringan adiposa. Lemak dihidrolisis sehingga menghasilkan asam lemak dan gliserol. Asam lemak dikatabolisme lebih lanjut dengan melepas dua atom karbon satu persatu menghasilkan asetil-KoA. Penguraian asam lemak terus menerus mengakibatkan terjadi penumpukan asam asetoasetat dalam tubuh. Asam asetoasetat dapat terkonversi membentuk aseton, ataupun dengan adanya karbondioksida dapat dikonversi membentuk asam α -hidroksibutirat. Ketiga senyawa ini disebut sebagai keton body yang terdapat pada urine penderita serta dideteksi dari bau mulut seperti keton. Penderita mengalami ketoasidosis dan dapat meninggal dalam keadaan koma diabetik (Kaplan, dkk. 1992).

d. Serat Kasar

Tidak ada definisi tunggal yang berlaku terhadap serat makanan (*dietary fiber*). Berdasarkan deskripsi fisiologis, serat makanan didefinisikan sebagai komponen dalam tanaman yang tidak terdegradasi secara enzimatis menjadi sub-unit yang diserap di lambung dan usus halus. Banyak komponen tanaman yang masuk ke dalam kategori ini. Komponen tersebut dikelompokkan menjadi serat larut atau tidak larut dan terfermentasi dan tidak terfermentasi. Kelompok terfermentasi berkaitan dengan boleh tidaknya serat diuraikan oleh bakteri anaerob. Fermentasi berlangsung di dalam usus besar untuk menghasilkan asam lemak berantai pendek (yang diserap, kemudian digunakan sebagai sumber energi) dan gas-gas seperti metan dan hidrogen (Rimbawan dan Siagian, 2004).

Ada beberapa efek fisiologis serat yang diperkirakan mempengaruhi pengaturan energi. Sebagai contoh, kandungan energi serat per unit bobot pangan adalah rendah. Oleh karena itu, penambahan serat pada diet efektif menurunkan kerapatan (densitas) energi, terutama serat larut karena serat tersebut mengikat air. Pangan berserat tinggi juga meningkatkan distensi (pelebaran) lambung berkaitan dengan peningkatan rasa kenyang. Serat terfermentasi juga mendorong peningkatan produksi hormon usus, seperti glucagon-like peptide-1 yang berkaitan dengan sinyal rasa lapar. Dengan demikian, beberapa serat, terutama yang lebih larut serat yang terfermentasi dari buah dan sayuran menurunkan penyerapan seluruh lemak dan protein (Rimbawan dan Siagian, 2004).

dan cairan tubuh semua enzim merupakan protein. Banyak hormon juga protein atau turunan protein. Hanya urin dan empedu dalam kondisi normal tidak mengandung protein (Baliwati, 2004).

Protein memiliki fungsi sebagai berikut:

- 1) Membentuk jaringan baru dalam masa pertumbuhan dan perkembangan tubuh.
- 2) Memelihara jaringan tubuh, memperbaiki serta mengganti jaringan yang aus, rusak atau mati.
- 3) Menyediakan asam amino yang diperlukan untuk membentuk enzim pencernaan dan metabolisme serta antibodi yang diperlukan.
- 4) Mengatur keseimbangan air yang terdapat dalam tiga kompartemen yaitu intraseluler, ekstraseluler/intraseluler, dan intravaskuler.
- 5) Mempertahankan kenetralan (asam-basa) tubuh.
- 6) Peningkatan aktivitas fisik biasanya tidak meningkatkan kebutuhan protein, tetapi pertumbuhan (termasuk kehamilan), laktasi, infeksi dan penyakit lainnya meningkatkan kebutuhan protein (Baliwati, 2004).

c. Lemak dan Minyak

Lemak dan minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak dan minyak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein. Satu gram minyak/lemak dapat menghasilkan Sembilan, sedangkan karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal/gram. Lemak dan minyak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Tetapi lemak dan minyak sering kali ditambahkan dengan sengaja kedalam bahan makanan dengan berbagai tujuan. Dalam pengolahan bahan pangan, minyak dan lemak berfungsi sebagai media penghantar panas. Lemak dan minyak termasuk dalam kelompok senyawa yang disebut lipida, yang pada umumnya mempunyai sifat sama yaitu tidak larut dalam air. Lemak merupakan bahan padat pada suhu kamar, diantaranya disebabkan kandungannya yang tinggi akan asam lemak jenuh yang secara kimia tidak mengandung ikatan rangkap, sehingga mempunyai titik lebur yang lebih tinggi. Minyak merupakan bahan cair diantaranya disebabkan rendahnya kandungan asam lemak jenuh dan tingginya kandungan asam lemak yang tidak jenuh, yang memiliki satu atau lebih ikatan rangkap diantara atom-atom karbonnya, sehingga mempunyai titik lebur yang rendah (Winarno, 2004).

2.2. Makronutrien

a. Karbohidrat

Karbohidrat atau yang dahulu dikenal sebagai hidrat arang adalah molekul organik yang paling banyak ditemukan di alam. Karbohidrat memiliki manfaat luas, meliputi sumber energi utama pada kebanyakan makhluk hidup, cadangan energi tubuh, dan komponen membran sel yang berperan sebagai perantara berbagai komunikasi antar sel. Karbohidrat juga berfungsi sebagai komponen penting pada dinding sel bakteri, komponen eksoskeleton beberapa serangga, dan komponen jaringan selulosa tanaman. Nama karbohidrat didasarkan pada fakta senyawa ini adalah karbon hidrat yang umumnya dibentuk oleh tiga unsur, yaitu karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O) dengan perbandingan 1:2:1. Sebagai contoh, rumus empiris glukosa (gula sederhana yang paling banyak dikenal adalah $C_6H_{12}O_6$ atau dapat ditulis menjadi $(CH_2O)_6$. Berdasarkan jumlah molekul gula sederhana (*simple sugar*) pembentuknya, karbohidrat digolongkan menjadi monosakarida (1 molekul), disakarida (2 molekul), oligosakarida (3-10 molekul), dan polisakarida (10 molekul) (Rimbawan dan Siagian, 2004).

Monosakarida adalah bentuk karbohidrat paling sederhana. Monosakarida hanya memiliki satu molekul gula sederhana. Jenis monosakarida yang paling luas dikenal masyarakat adalah glukosa. Dalam hal keberadaannya dalam darah, istilah glukosa sering dipertukarkan dengan gula. Disakarida terbentuk dari dua molekul gula sederhana. Kedua molekul gula sederhana pembentuk dihubungkan dengan ikatan kovalen. Sukrosa atau gula meja adalah jenis disakarida yang sangat populer di masyarakat. Sukrosa digunakan sebagai bahan pemanis minuman atau makanan. Sukrosa terbentuk dari satu molekul glukosa dan satu molekul fruktosa. Contoh lain disakarida adalah laktosa, yaitu jenis karbohidrat yang merupakan komponen penting pada air susu mamalia. Laktosa terbentuk dari satu molekul galaktosa dan satu molekul glukosa. Oligosakarida disusun oleh 3-10 gula sederhana. Contoh oligosakarida antara lain raffinosa (3 molekul) dan stachyose (4 molekul). Polisakarida adalah golongan karbohidrat yang paling banyak ditemukan pada tanaman dan hewan. Selulosa, misalnya adalah komponen struktur batang dan daun tanaman sementara glikogen terdapat pada daging hewan (Rimbawan dan Siagian, 2004).

b. Protein

Protein adalah zat gizi yang paling banyak terdapat dalam tubuh. Protein merupakan bagian dari semua sel-sel hidup, setelah air. Seperlima dari berat tubuh orang dewasa merupakan protein. Hampir setengah jumlah protein terdapat di otot, seperlima terdapat di tulang atau tulang rawan, sepersepuluh terdapat di kulit, sisanya terdapat dalam jaringan lain

kadang-kadang memberikan rasa gatal. Rasa gatal tersebut disebabkan adanya kristal-kristal asam oksalat yang berbentuk jarum. Kalsium oksalat dapat dikurangi dengan pencucian menggunakan air yang cukup banyak (Muchtadi dan Sugiyono, 1992). Komposisi gizi dan kimia umbi Kimpul tergantung varietas, iklim, kesuburan tanah dan umur panen.

Tabel 1. Kandungan gizi umbi kimpul mentah

Komponen	Jumlah (1)	Jumlah (2)
Energi (kal)	-	145,0
Air (%)	70,0-77,0	63,1
Karbohidrat (%)	17,0-26,0	34,2
Protein (%)	1,3-3,7	1,2
Lemak (%)	0,2-0,4	0,4
Abu (%)	0,6-1,3	1,0
Serat kasar (%)	0,6-1,9	1,5
Kalsium (mg)	20,0	26,0
Fosfor (mg)	-	54,0
Besi (mg)	1,0	1,4
Bagian yang dimakan (%)	77-86	85,0

Sumber: (1) Kay, 1973 dan (2) Slamet dan Tarwotjo, 1980

Semua bagian tanaman Kimpul dapat dimanfaatkan. Umbinya dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, batang dan daunnya dapat dibuat sayur, sedangkan akarnya dapat digunakan untuk obat disentri. Di Yogyakarta, berbagai macam makanan terbuat dari umbi Kimpul, antara lain bergedel, kroket, gethuk, kripik, dan masih banyak lagi. Sebagai pengganti nasi, kimpul biasa diparut kasar atau dibuat sawut. Dari berbagai percobaan, Kimpul dapat dibuat menjadi tepung dan selanjutnya dapat menjadi bahan pembuat roti atau kue. Salah satu sifat yang disukai adalah sifatnya yang dapat mengembang, meskipun tidak sebesar tepung terigu. Umbi Kimpul dapat dikonsumsi sebagai makanan kesehatan. Dari berbagai pengalaman, Kimpul dijadikan sebagai makanan diet bagi penderita diabetes. Di pasar, umbi Kimpul dijual dalam bentuk umbi segar. Umbi Kimpul rebus telah sering juga dijumpai di pasar tradisional. Dalam industri besar, kripik kimpul dijual dan populer dengan nama taro chips (Shajecela, dkk., 2011).

Tabel 3. Faktor-faktor yang mempengaruhi indeks glikemik pangan (Rimbawan dan Siagian, A. 2004).

Faktor	Mekanisme	Contoh
Tingkat gelatinisasi pati	Makin rendah tingkat gelatinisasi, makin lambat laju pencernaan. Akibatnya IG rendah	Spageti, biskuit
Biji-bijian utuh*	Serat bertindak sebagai penghambat fisik yang memperlambat aksi untuk memecah pati	Kacang polong buncis
Rasio amilosa amilopektin	Makin tinggi rasio amilosa-amilopektin (makin tinggi kadar amilosa), makin rendah laju pencernaan pati	Beras basmati
Kadar serat	Serat kasar dan serat terlarut meningkatkan viskositas (kerapatan) campuran pangan di dalam usus. Hal ini akan menghambat interaksi enzim dengan campuran pangan (pati)	Gandum giling pectin pada apel
Kadar gula (daya osmotik)	Di dalam hati fruktosa diubah menjadi glukosa secara lambat. Akibatnya, glukosa dilepaskan ke darah dengan lambat pula. Kehadiran gula di dalam pangan juga menghambat gelatinisasi pati dengan cara mengikat air	Biskuit
Kadar lemak dan protein	Lemak memperlambat pengosongan lambung yang berakibat pada lambatnya pencernaan pati.	Kentang goreng
Kadar antigizi	Beberapa pangan mengandung zat yang menghambat pencernaan pati dan tannin.	Kedelai

* Beras adalah pengecualian karena beberapa varietas beras lainnya memiliki IG tinggi

3. Metode

3.1. Ekstraksi Tepung Umbi Kimpul

Umbi kimpul yang diperoleh dikupas kulitnya, dicuci bersih dengan air mengalir selama 5 menit. Umbi kimpul direndam dalam air garam 1% selama 20 menit, kemudian dicuci kembali dengan air mengalir. Selanjutnya umbi kimpul dipotong tipis-tipis, dikeringkan dalam lemari pengering suhu 60° C selama 7 hari. Umbi kimpul yang telah kering digiling dan diayak dengan ayakan 80 mesh.

3.2. Analisa Makronutrien

a. Karbohidrat

Kandungan karbohidrat yang dianalisis meliputi kandungan gula mereduksi dan tidak mereduksi.

1) Pembakuan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N

Sebanyak 25,0 mL KBrO_3 0,1N dimasukkan ke dalam labu bersumbat kaca, kemudian ditambahkan 50 mL air dan 2,0 g KI, lalu ditambahkan 5,0 mL HCl P, didiamkan 5 menit, ditambahkan 100,0 mL akuades, dan dititrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ menggunakan indikator kanji.

2) Preparasi sampel

Sebanyak 5,675 g serbuk kering tepung umbi kimpul dimasukkan ke dalam tabung Erlenmeyer. Sebanyak 5,0 mL etanol dan 50 mL larutan buffer asetat ditambahkan ke dalam serbuk. Larutan digojok hingga serbuk tersuspensi dalam cairan. Kemudian 2,0 mL $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ditambahkan dan penggojogan dilanjutkan, lalu larutan disaring menggunakan kertas saring.

3) Analisis kandungan karbohidrat mereduksi

Sebanyak 5,0 mL larutan sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 10,0 mL larutan $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$, selanjutnya larutan digojok dan dipanaskan dalam penangas air selama 20 menit. Kemudian larutan didinginkan dan dipindahkan ke dalam Erlenmeyer, tabung dibilas dengan 25 mL larutan garam asetat. Selanjutnya larutan ditambah 1,0 mL indikator kanji-iodida hingga terbentuk warna biru. Larutan dititrasi dengan larutan 0,1 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ hingga warna biru hilang. Titrasi blanko dikerjakan untuk mengoreksi kesetaraan antara $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ dan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Selanjutnya volume $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ dihitung dan dimasukkan ke dalam tabel konversi untuk mengetahui kandungan sukrosa per 10 gram serbuk (AOAC). Percobaan dilakukan sebanyak 3 kali.

4) Analisis kandungan karbohidrat tidak mereduksi

Sebanyak 5,0 mL larutan sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi, selanjutnya dipanaskan dalam penangas air selama 15 menit. Kemudian larutan didinginkan dan dipindahkan ke dalam Erlenmeyer, tabung dibilas dengan 25 mL larutan garam asetat, kemudian tambahkan 10,0 mL larutan $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ dan digojok. Selanjutnya larutan ditambah 1,0 mL indikator kanji-iodida hingga terbentuk warna biru. Larutan dititrasi dengan larutan 0,1 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ hingga warna biru hilang. Percobaan dilakukan sebanyak 3 kali.

b. Kandungan serat kasar

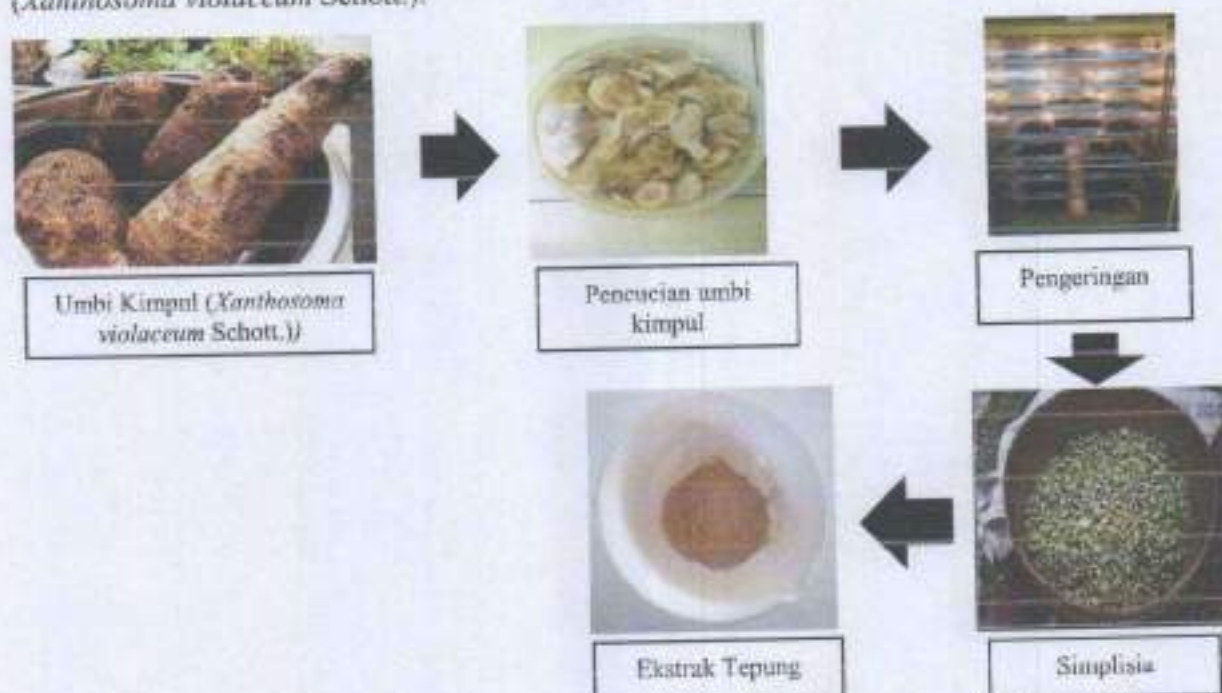
Sebanyak 2,0 g serbuk kering suweg diekstraksi lemaknya dengan sokhlet. Serbuk dipindahkan ke dalam Erlenmeyer 600 mL. Ditambahkan 200 mL larutan H_2SO_4 mendidih (1,25 gram H_2SO_4 pekat dalam 100 mL = 0,255 N H_2SO_4) dan ditutup dengan pendingin balik, dididihkan selama 30 menit dengan kadangkala digoyang-goyangkan. Suspensi disaring

dengan kertas saring dan residu yang tertinggal dalam Erlenmeyer dicuci dengan akuades mendidih. Residu dalam kertas saring dicuci sampai air cucian tidak bersifat asam lagi (uji dengan kertas lakmus). Residu dipindahkan secara kuantitatif dari kertas saring ke dalam Erlenmeyer dan sisanya dicuci dengan larutan NaOH mendidih (1,25 g NaOH dalam 100 mL akuades = 0,313 N NaOH) sebanyak 200 mL. Didihkan dengan pendingin balik selama 30 menit sambil kadangkala digoyang-goyangkan. Larutan disaring dengan kertas saring yang diketahui beratnya, sambil dicuci dengan larutan K₂SO₄ 10%. Residu dicuci lagi dengan akuades mendidih dan mL alkohol 95%. Kertas saring dikeringkan pada suhu 110°C sampai berat konstan (1-2 jam), dinginkan dalam eksikator dan ditimbang. Berat residu dihitung sebagai berat serat kasar, percobaan dilakukan sebanyak 3 kali.

3.3. Indeks Glikemik

Percobaan dilakukan menggunakan 4 ekor tikus untuk masing-masing perlakuan. Tikus yang digunakan usia dewasa (20 minggu), kemudian glukosa standar dan suspensi suweg dalam CMC-Na diberikan secara oral dengan dosis 2g/kg berat badan. Selanjutnya dilakukan *sampling* serum darah tikus pada jam ke-0, 1 dan 2 setelah pemberian bahan uji. Penetapan kadar glukosa darah menggunakan metode GOD-PAP.

Berikut ini adalah gambar proses ekstraksi tepung dan uji hiperlipidemia tepung Kimpul (*Xanthosoma violaceum* Schott.).



Gambar 2. Proses ekstraksi tepung Kimpul (*Xanthosoma violaceum* Schott.)



Gambar 3. Uji Indeks Glikemik Tepung Kimpul (*Xanthosoma violaceum* Schott.)

4. Hasil

Umbi kimpul diperoleh dari Salatiga. Selanjutnya umbi kimpul dideterminasi untuk memastikan bahwa sampel yang diperoleh benar-benar kimpul seperti yang dikehendaki. Determinasi dilakukan di Bagian Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Hasil yang diperoleh umbi kimpul memiliki nama latin (*Xanthosoma violaceum* Schott.).

Umbi kimpul yang diperoleh dikupas kulitnya, dicuci bersih dengan air mengalir selama 5 menit. Umbi kimpul direndam dalam air garam 1% selama 20 menit, kemudian dicuci kembali dengan air mengalir. Pencucian dan perendaman dengan air berfungsi untuk menghilangkan zat-zat pengotor dalam talas. Penurunan kadar oksalat terjadi karena reaksi antara natrium klorida (NaCl) dan kalsium oksalat (CaC_2O_4). Garam (NaCl) dilarutkan dalam air terurai menjadi ion-ion Na^+ dan Cl^- . Ion-ion tersebut bersifat seperti magnet. Ion Na^+ menarik ion-ion yang bermuatan negatif dan Ion Cl^- menarik ion-ion yang bermuatan positif. Sedangkan kalsium oksalat (CaC_2O_4) dalam air terurai menjadi ion-ion Ca^{2+} dan $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$. Na^+ mengikat ion $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ membentuk natrium oksalat ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$). Ion Cl^- mengikat Ca^{2+} membentuk endapan putih kalsium diklorida (CaCl_2) yang mudah larut dalam air. Selanjutnya umbi kimpul dipotong tipis-tipis, dikeringkan dalam lemari pengering suhu 60°C selama 7 hari. Umbi kimpul yang telah kering digiling dan diayak dengan ayakan 80 mesh.

Selanjutnya, tepung umbi kimpul dilakukan analisa makronutrien, uji skrining fitokimia dan indeks glikemik.

a. Analisa Makronutrien

Tepung umbi kimpul dilihat karakteristiknya berdasarkan kandungan karbohidrat, protein, lemak dan serat. Hasil analisa makronutrien dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisa makronutrien tepung umbi kimpul

Makronutrien	Kadar (%)
Karbohidrat	52,2
Protein	3,07
Lemak	0,44
Serat	3,00

b. Indeks Glikemik (IG)

IG adalah luas kadar perubahan glukosa darah mengikuti konsumsi karbohidrat dicerna relatif terhadap standard glukosa. IG merupakan parameter yang menentukan besarnya respon glukosa darah setelah pengkonsumsian karbohidrat.

Percobaan dilakukan menggunakan 5 ekor tikus untuk masing-masing perlakuan. Hewan uji diberikan glukosa standar dan suspensi tepung umbi kimpul dalam CMC-Na 0,1 % secara oral dengan dosis 2g/kg berat badan. Selanjutnya dilakukan *sampling* serum darah tikus pada jam ke-0, 1 dan 2 setelah pemberian bahan uji. Penetapan kadar glukosa darah menggunakan metode GOD-PAP.

Kadar glukosa darah yang diperoleh selanjutnya dihitung nilai indeks glikemiknya (IG). Nilai IG suweg dapat dilakukan dengan cara membandingkan nilai *Area Under Curve* (AUC) glukosa darah individu setelah pemberian sampel dengan nilai AUC glukosa standar yang bernilai IG 100. Perhitungan AUC mengikuti rumus trapesium yang terbentuk di daerah bawah kurva antara waktu (jam) dengan kadar glukosa (mg/dL).

$$AUC_{t_1}^{t_2} = \frac{(\text{glukosa pada } t_1 + \text{glukosa pada } t_2)}{2} \times (t_1 + t_2)$$

$$AUC_{\text{total}} = AUC_{t_1}^{t_2} + AUC_{t_2}^{t_3}$$

$$IG = (AUC \text{ kimpul} / AUC \text{ glukosa}) \times IG \text{ glukosa}$$

Rerata kadar glukosa darah (mg/dl) jam ke 0, 1, 2 pada kelompok tepung umbi kimpul, CMC Na 0,1%, dan glukosa serta nilai AUC dan IG nya dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata Kadar Glukosa Darah (mg/dl) Kelompok Tepung Umbi Kimpul, CMC Na 0,1%, dan Glukosa serta Nilai AUC dan Nilai IG

Kelompok	Kadar Glukosa Darah (mg/dl) Jam Ke-			AUC (mg.jam/dl)	IG
	0	1	2		
Glukosa	86	456,8	276,2	637,9	100
CMC Na 0,1 %	109,8	107	92,8	-	-
Tepung umbi kimpul	105,6	105,8	103,2	1,9	0,29

Berdasarkan tabel 3, tepung umbi kimpul memiliki nilai IG sebesar 0,29. IG pangan dapat diklasifikasikan sebagai berikut IG tinggi (>70), IG sedang (55-70), rendah (40-54), sangat rendah (<39). Nilai IG tepung umbi kimpul masuk klasifikasi IG yang sangat rendah. Hal ini menunjukkan sangat rendahnya respon glukosa darah setelah pengkonsumsian tepung umbi kimpul, sehingga tepung umbi kimpul dapat dijadikan terapi diet bagi penderita diabetes mellitus.

c. Skrining fitokimia

Hasil skrining fitokimia yang dilakukan adalah umbi kimpul mengandung alkaloid, flavonoid dan saponin (dapat dilihat pada tabel 4).

Tabel 4. Hasil skrining fitokimia tepung umbi kimpul

Golongan senyawa	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Endapan putih (reagen Mayer)	+
	Larutan merah (reagen Dragendroff)	+
Flavonoid	Larutan kuning-orange	+
Saponin	Busa stabil	+

Keterangan: + = menunjukkan adanya golongan senyawa uji

5. Daftar Pustaka

- Baliwati, Y. F. 2004. *Pengantar Pangan dan Gizi, Cetakan I*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Collins, W.W. 1993. *Root vegetables: New uses for old crops*. In: J. Janick and JE. Simon (eds.), *New crops*. Wiley, New York.
- Fajrin, FA. 2010. Aktivitas Ekstrak Etanol Ketan Hitam Untuk Menurunkan Kadar Kolesterol. *Jurnal Farmasi Indonesia* (5): 63-69

- Giacometti dan Leon, 1994, *Xanthosoma* sp. Di dalam Bermejo, J.E.H dan J. Leon (eds.) 1994. *Neglected Crops: 1492 from a Different Perspective*. 1994. Plant Production and Protection Series No26. FAO, Rome, Italy.
- Kaplan R. J., Greenwood C. E., Winocur G., Wolever T. MS., 1992. Cognitive Performance is Associated With Glucose Regulation in Healthy Elderly Persons and Can Be Enhance With Glucose and Dietary Carbohydrates. *Am J Clin Nutr* 1992; 72: 825-36.
- Kay, D.E. 1973. *Root Crops*. The Tropical Products Institute, Foreign and Common Wealth Office, London.
- Lazarim, F. L., 2009, Understanding The Glycemic Index and Glycemic Load and Their Practical Application, *Biochemistry and Molecular Biology Education Vol. 37, No. 5*. Pp. 296-300, Brazil.
- Muchtadi dan Sugiyono. 1992. *Petunjuk Laboratorium Ilmu Bahan Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.
- Onokpise, O.U., J.G. Wutoh, X. Ndzana, J.T. Tambong, M.M. Mboka, A.E., Sama, L. Nyochembeng, A. Aguegia, S. Nzietchueng, J.G. Wilson, dan M. Burns. 1999. Evaluation of Maccabo Cocoyam Germplasm in Cameroon.
- Purseglove, J.W. 1972. *Tropical Crops Monocotyledons*. John Wiley and Sons Inc., New York.
- Puspitaningrum, I. Kusmita, L. Mutmainah. 2014. Pembuatan Tepung Umbi Kimpul (*Xanthosoma violaceum* Schott.) Dan Pemanfaatannya Sebagai Antidiabetes Mellitus Tipe II. *Proseding*. Semarang: Seminar Nasional Universitas Wahid Hasyim
- Rimbawan dan Siagian, A., 2004, *Indeks Glikemik Pangan Cara Mudah Memilih Pangan yang Menyehatkan*, Penebar Swadaya, Jakarta
- Shajeela, P. S., Mohan, V. R., Jesudas, L. L., and Soris, P. T. 2011. Nutritional and Antinutritional Evaluation of Wild Yam (*Dioscorea* spp.) Tropical and Subtropical Agroecosystems 14: 723-730
- Shamarghandian, S, Hadjzadeh, M, Davari, AS & Abachi, M., 2011, Reduction of Serum Cholesterol in Hypercholesterolemic Rats by Guar Gum, *AJP*, 1: 36-42
- Slamet, DS dan Tarwotjo, IG. 1980. *Gizi dan Makanan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Somantri, M.H., Soenartono A., Machmud T., Agus N. Dan Ida N.O. 2002. *Seri Mengenai Plasma Nutfah Tanaman Pangan*.

Winarno, F.G. 1984. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT. Gramedia