



PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

**SIRUP ANTIDIABETES MENGGUNAKAN GULA XILITOL
DARI AMPAS TEBU DAN JERUK PURUT**

**BIDANG KEGIATAN :
PKM GAGASAN TERTULIS**

Diusulkan oleh:

BINA PERTAMASARI	(G84070008/2007)
MUJIBUR RAHMAN	(G84070020/2007)
FAHRY IRWAN	(G84062280/2006)

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2011**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : Sirup Antidiabetes Menggunakan Gula Xilitol dari Ampas Tebu dan Jeruk Purut
 2. Bidang Kegiatan : () PKM-AI (√) PKM-GT
Bidang Kesehatan
 3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Bina Pertamasari
 - b. NIM : G84070008
 - c. Jurusan : Biokimia
 - d. Institut : Institut Pertanian Bogor
 - e.
 - f.
-
- a.
 - b.
 - c.

Bogor, 3 Maret 2011

Menyetujui
Ketua Departemen Biokimia

Ketua Pelaksana Kegiatan

(Dr. Ir. I Made Artika, M.App Sc)
NIP. 19630117 198903 1 000

(Bina Pertamasari)
NIM. G84070008

Wakil Rektor Bidang Akademik
dan Kemahasiswaan IPB

Dosen Pendamping

Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS
NIP. 19581228 198503 1 003

Dr. Ir. I Made Artika, M.App,Sc
NIP. 19630117 198903 1 000

PRAKATA

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang atas rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga memberikan kekuatan bagi Penulis untuk dapat menyelesaikan penulisan Program Kreativitas Mahasiswa Gagasan Tertulis (PKM-GT) ini. Judul yang dipilih dalam penulisan PKM-GT ini adalah Sirup Antidiabetes Menggunakan Gula Xilitol dari Ampas Tebu dan Jeruk Purut.

Terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Dimas Andrianto selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran bagi Penulis. Ungkapan terima kasih terdalam juga Penulis sampaikan pada kedua orang tua, Kakak, dan Adik, yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan.

Penulis menyadari bahwa selalu ada kekurangan dalam segala sesuatu termasuk dalam penulisan PKM-GT ini. Penulis ingin meminta maaf bila dalam penulisan PKM-GT ini masih terdapat banyak kekurangan dalam segi penyajian maupun isinya. Akhir kata, penulis berharap tulisan ini dapat berguna bagi penulis sendiri maupun bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Maret 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	iv
RINGKASAN.....	v
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Tujuan.	2
Manfaat	2
GAGASAN	
Diabetes Melitus.....	3
Pangan bagi Penderita Diabetes.	4
Jeruk Puruk (<i>Cytrus Distric DC</i>).....	5
Xilitol.	5
Pangobatan diabetes.	6
Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mengimplementasikan gagasan sehingga tujuan atau perbaikan yang diharapkan dapat tercapai.....	7
 KESIMPULAN.....	 9
DAFTAR PUSTAKA	10
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	12

RINGKASAN

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolik yang prevalensinya cenderung meningkat di dunia (termasuk Indonesia) baik di kalangan ekonomi kuat, menengah, maupun lemah, dan telah dikategorikan sebagai penyakit global oleh *World Health Organization* (WHO) dengan jumlah penderita di dunia mencapai 199 juta jiwa pada tahun 2009. DM adalah kondisi konsentrasi glukosa dalam darah secara kronis lebih tinggi daripada nilai normal diakibatkan tubuh kekurangan insulin atau fungsi insulin tidak efektif. Diabetes melitus terdiri atas dua tipe utama, yaitu DM tipe 1 dan DM tipe 2.

Upaya pengobatan DM biasanya dilakukan dengan cara pemberian insulin, dan yang tidak kalah penting adalah menjaga keseimbangan pola konsumsi makanan dengan mengatur dan mengurangi konsumsi karbohidrat, sehingga tidak menjadi beban bagi mekanisme pengaturan gula darah. Salah satu jenis makanan yang harus dihindari penderita DM adalah sirup. Sirup adalah minuman berupa konsentrat dengan kadar gula yang sangat tinggi. Namun, dengan menghilangnya sirup dari daftar menu pasien diabetes, memperkecil keanekaragaman makanan yang dikonsumsi pasien.

Kini penderita diabetes tidak perlu khawatir lagi kehilangan minuman favoritnya. Sirup yang biasanya menggunakan gula pasir dapat diperkecil presentase gula pasirnya dengan gula xilitol, bahkan ditambahkan herbal yang dapat mengobati diabetes melitus. Bahan dasar dari sirup ini adalah xilitol dari ampas tebu dan jeruk purut. Berdasarkan literatur, gula xilitol mempunyai Index Glikemik yang rendah, sehingga bisa dikonsumsi oleh penderita diabetes, selain itu jeruk purut merupakan salah satu herbal yang telah digunakan secara tradisional sebagai herbal antidiabetes. Produksi xilitol dari ampas tebu menggunakan proses bioteknologi secara fermentasi diharapkan dapat mengurangi biaya produksi. Produknya berupa sirup dari buah jeruk yang ditambahkan gula xilitol dari proses bioteknologi fermentasi. Sehingga selain dapat mengobati dan mencegah diabetes sekaligus dapat menjadi diversifikasi makanan bagi penderita diabetes.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolik yang prevalensinya cenderung meningkat di dunia (termasuk Indonesia) baik di kalangan ekonomi kuat, menengah, maupun lemah. Meningkatnya prevalensi diabetes melitus di beberapa negara, salah satunya diakibatkan peningkatan kemakmuran di negara bersangkutan yang akhir-akhir ini banyak disoroti (Widiastuti 2008). Pola makan yang tidak sehat dan tanpa memperhatikan nilai gizi bagi masyarakat saat ini juga ditetapkan sebagai faktor penyebab yang potensial munculnya banyak kasus penyakit kronis seperti jantung koroner, obesitas, kanker termasuk diabetes melitus, yang dikemudian hari dapat menyebabkan kematian.

DM telah dikategorikan sebagai penyakit global oleh *World Health Organization* (WHO) dengan jumlah penderita di dunia mencapai 199 juta jiwa pada tahun 2009. Menurut statistik dari studi *Global Burden of Disease WHO* tahun 2004, Indonesia menempati peringkat pertama di Asia Tenggara, dengan prevalensi penderita sebanyak 8,426,000 jiwa di tahun 2000 dan diproyeksi meningkat 2,5 kali lipat sebanyak 21,257,000 penderita pada tahun 2030 (Astiyandani 2010).

DM adalah kondisi konsentrasi glukosa dalam darah secara kronis lebih tinggi daripada nilai normal (hiperglikemia) akibat tubuh kekurangan insulin atau fungsi insulin tidak efektif (Widiastuti 2008). Diabetes melitus terdiri atas dua tipe utama, yaitu DM tipe 1 dan DM tipe 2. DM tipe 1 sel beta pankreas yang kerja utamanya memproduksi insulin tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan insulin tubuh bahkan produksinya dapat terhenti sama sekali (Pulungan & Herqutanto 2009), sedangkan DM tipe 2 terjadi karena kurangnya produksi insulin atau penggunaan insulin yang kurang efektif perhari (Paran 2008). Kedua DM ini sama-sama berakibat pada kehilangan atau menurunkan insulin. Pengobatan yang diberikan pada penderita DM yaitu pemberian insulin secara subkutan, bila sel-sel beta pankreas tidak mampu lagi memproduksi insulin, serta penggunaan obat-obatan oral bila jumlah insulin yang disekresikan oleh sel-sel beta pankreas tidak mencukupi. Namun, pengobatan dengan menggunakan insulin dan obat-obatan oral tersebut dirasakan cukup mahal bagi penderita (Jaya 2007). Perlu penggunaan obat yang mudah diperoleh dan murah. Salah satunya adalah dengan herbal. Buah jeruk purut diketahui dapat memacu sel β pankreas untuk menghasilkan insulin kembali dan mengandung flavonoid sebagai antidiabetes (Paul *et al.* 2002). Hal ini sudah dilakukan secara tradisional di daerah NTB yang menggunakan jeruk purut sebagai terapi penyakit diabetes. Oleh karena itu jeruk purut dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan diabetes.

Selain pengobatan upaya yang tidak kalah penting adalah menjaga keseimbangan konsumsi makanan. Pasien DM dianjurkan mengatur dan mengurangi konsumsi karbohidrat sehingga tidak menjadi beban bagi mekanisme pengaturan gula darah (Paran 2008). Hal ini disebabkan karena karbohidrat di dalam tubuh adalah penyedia glukosa bagi sel-sel tubuh (Murray 2009). Selain itu pasien DM juga harus menghindari konsumsi gula dan sejenisnya (Paran 2010). Padahal seperti yang diketahui lebih dari separuh kebutuhan energi manusia diperoleh dari karbohidrat dan gula. Selain semakin sedikit saja makanan yang

dapat dikonsumsi penderita diabetes, makanan utama pemasok energi pun harus dibatasi. Oleh karena itu diperlukan diversifikasi pangan, dengan menggantikan gula yang umum digunakan dengan “gula pengganti” dengan nilai gizi yang sama namun aman bagi penderita diabetes. Gula pengganti yang dimaksud adalah gula xilitol. Xilitol mempunyai indeks glikemik yang rendah pada kisaran 7. Nilai GI kecil ini berakibat pada pemecahan karbohidrat lambat sehingga transfer glukosa akan menurun. Nilai GI yang kecil dapat berkorelasi dengan ketergantungan insulin yang kecil, sehingga bisa dikonsumsi oleh penderita diabetes.

Secara ekonomi, diketahui bahwa xilitol mempunyai harga yang tinggi karena ketersediaannya dalam dunia perdagangan masih terbatas. Produksi xilitol secara komersial tetap menghasilkan produksi xilitol yang sedikit pada akhir reaksi. Oleh karena itu, produksi xilitol menggunakan bioteknologi dapat menjadi jalan alternatif untuk mengurangi biaya produksi. Beberapa peneliti sudah melakukan pengembangan secara ekonomi (mulai menggunakan bahan dari alam) dan metode yang digunakan dalam bioproduksi xilitol dari hidrolisat hemiselulosa yang berasal dari residu pertanian (Carvalho 2002). Salah satu residu pertanian yang dapat digunakan adalah tebu. Biaya produksi semakin bisa dikurangi karena yang digunakan adalah limbah produksi pabrik gula berupa ampas tebu.

Perlu diketahui sudah banyak penelitian tentang herbal untuk mengobati diabetes. Namun banyak pula herba-herba tersebut tidak diaplikasikan dalam bentuk produk dan hanya laporan semata. Sirup merupakan aplikasi tepat untuk mengemas herba dalam hal ini jeruk purut agar dapat dikonsumsi luas oleh masyarakat. Sirup adalah minuman yang paling digemari diseluruh penjuru dunia, dan sirup menjadi salah satu minuman yang dihindari untuk dikonsumsi bagi penderita diabetes. Dengan adanya sirup antidiabetes menggunakan gula xilitol dari ampas tebu dan jeruk purut ini diharapkan dapat mengobati kerinduan para penderita DM pada nikmatnya aroma dan rasa manis sirup. Selain pengobatan, sirup ini juga dapat dikonsumsi setiap waktu karena harganya murah, cocok bagi penderita diabetes atau pencegahan bagi non diabetes.

Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai adalah membuat sirup antidiabetes menggunakan gula xilitol dari limbah pabrik gula berupa ampas tebu dan buah jeruk purut untuk penderita DM dan non DM.

Manfaat

a. Bagi Perguruan Tinggi

Penulisan ini diharapkan memberikan ide kreatif bagi kemajuan ilmu pengetahuan serta solusi bagi masalah kesehatan dan pangan. Selain itu penulisan ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih positif bagi perguruan tinggi dan civitas akademik lainnya.

b. Bagi Mahasiswa

Penulisan ini diharapkan menyalurkan ide kreatif mahasiswa, melatih untuk berpikir sistematis dalam menyikapi masalah, dan bersikap solid sesama

anggota kelompok. Bagi mahasiswa lain memotivasi untuk ikut berperan aktif menyikapi masalah masyarakat terutama masalah kesehatan dan pangan. Selain itu memberikan mahasiswa lain pengetahuan akan diabetes melitus dan adanya sirup yang dapat dikonsumsi oleh penderita diabetes melitus yang dapat digunakan untuk mengobati, dikonsumsi, maupun pencegahan penyakit tersebut.

c. Bagi Masyarakat

Penulisan ini diharapkan mampu memberikan pengetahuan bagi masyarakat akan luasnya pemanfaatan jeruk purut tidak hanya sebagai bumbu masakan, akan tetapi dapat mengobati penyakit mematikan penyebab utama ke-4 di Indonesia. Selain itu memberikan pengetahuan bagi masyarakat bahwa limbah dari pabrik gula yaitu ampas tebu ternyata dapat dimanfaatkan kembali menjadi sesuatu yang berguna berupa ampas tebu. Manfaat lain yang hendak dicapai adalah memberikan informasi bagi masyarakat adanya alternatif minuman bagi penderita diabetes dan alternatif minuman pencegahan diabetes bagi masyarakat non diabetes, serta alternatif pengobatan diabetes menggunakan jeruk purut. Membuka lapangan pekerjaan baru dengan membuka lahan bagi budidaya jeruk purut, pabrik untuk produksi pemanfaatan ampas tebu, ataupun perusahaan sirup antiabetes pertama di Indonesia.

d. Bagi Negara

Penulisan ini diharapkan mampu memberikan kontribusi positif bagi pemerintahan dalam usaha pemanfaatan limbah pabrik gula, dalam hal ini adalah ampas tebu, serta dapat berperan aktif untuk mengurangi angka kematian akibat diabetes melitus dan diversifikasi pangan untuk penderita diabetes melitus.

GAGASAN

Diabetes Melitus

Istilah diabetes melitus berasal dari bahasa Yunani. Diabetes artinya mengalir terus. Sekitar tahun 1960, DM diartikan sebagai metabolisme yang dimasukkan ke dalam kelompok gula darah yang melebihi batas normal atau hiperglikemia (lebih dari 100 mg/l), sehingga DM disebut penyakit gula. Adanya gula di dalam air seni (glukosuria) menyebabkan diabetes melitus disebut kencing manis. Gangguan hormon insulin merupakan dasar terjadinya gejala pada diabetes melitus. Insulin diproduksi organ pankreas yang terletak di hati dan berperan dalam melepaskan dan menyimpan bahan bakar tubuh. Hormon ini dipesan sesuai “pesanan” artinya kadarnya dapat naik dan turun tergantung kebutuhan. Insulin bekerja pada keadaan “makan” dan “puasa”. Setelah makan banyak, kadar insulin akan meningkat dan gula (glukosa) akan disimpan oleh tubuh. Saat puasa, kadar insulin akan turun dan gula yang disimpan dalam tubuh seperti hati, otot, dan lemak dilepaskan untuk memenuhi kebutuhan. Semakin lama puasa, energi yang tadinya berasal dari pemecahan gula semakin habis, digantikan lemak dan protein yang dapat menimbulkan efek merugikan. Kadar insulin pada DM terus menerus rendah atau kadarnya cukup tetapi tidak efektif sehingga meskipun penyandang

DM sudah makan banyak, insulin tidak meningkat dan tubuh tidak dapat menyimpan gula berlebihan (Pulungan dan Herqutanto 2009).

Diabetes melitus terdiri atas dua tipe utama, yaitu DM tipe 1 dan DM tipe 2. DM tipe 1 adalah penyakit autoimun yang berkembang pada anak-anak atau dewasa di bawah umur 30 tahun. Orang yang mengidap DM tipe 1 harus menerima suntikan insulin agar dapat terus hidup. DM tipe 2 jenis gestasional, diabetes yang biasanya diidap wanita selama masa kehamilan. Jenis ini berkembang pada masa dewasa. Penyakit ini berkembang karena kurangnya produksi insulin atau penggunaan insulin yang kurang efektif (Paran 2008).

Gejala diabetes melitus tipe 1 dan tipe 2 tidak banyak berbeda. Hanya gejalanya ringan dan prosesnya lambat bahkan kebanyakan orang tidak merasakan adanya gejala. Akibatnya penderita baru mengetahui menderita diabetes melitus setelah timbul komplikasi seperti penglihatan menjadi buta, timbul penyakit jantung, penyakit ginjal, gangguan kulit dan syaraf, atau bahkan terjadi pembusukan pada kaki (gangren). Gejala yang umum dirasakan penderita diabetes antara lain sering buang air kecil, sering haus dan banyak minum, mudah lelah, menurunnya berat badan, gatal, gangguan imunitas, gangguan mata, dan *polyneuropathy*. Penyakit ini timbul secara perlahan-lahan sehingga diabetisi tidak menyadari adanya perubahan seperti minum menjadi lebih banyak, buang air kecil lebih sering, atau berat badan menurun (Utami 2004).

Pangan Bagi Penderita Diabetes Melitus

Diabetes sangat erat kaitannya dengan makanan, terutama karbohidrat. Karbohidrat merupakan sumber energi tubuh kita. Namun jika kita terus menerus mengkonsumsi karbohidrat sederhana, seperti gula dan kue-kue yang manis, secara berlebih, maka pankreas sebagai penghasil insulin akan kelelahan. Akibatnya fungsi pankreas menurun dan bisa memicu terjadinya diabetes. Penyakit diabetes sebenarnya bisa dihindari, yaitu dengan menjaga pola makan yang sehat dan seimbang serta berolahraga yang teratur (Febry 2008). Makanan khusus diabetes tidak begitu bermanfaat bagi kesehatan. Makanan yang tersedia di pasar swalayan cenderung mahal serta mengandung lemak dan kalori yang rendah. Makanan tersebut masih bisa menaikkan gula darah. Biasanya gula di dalam makanan tersebut diganti dengan pemanis buatan, seperti fruktosa atau sorbitol keduanya masih mengandung kalori dan menimbulkan efek samping. Kini, makanan yang dianjurkan untuk penderita diabetes mengandung pemanis buatan. Makanan yang direkomendasikan untuk penderita diabetes adalah makan yang berlabelkan diet dan berkalor rendah, seperti minuman ringan bebas gula, makanan rendah gula, yoghurt diet, dan jelly bebas gula. Makanan tersebut diperdagangkan khusus bagi penderita diabetes, tetapi ditunjukkan bagi mereka yang ingin mengontrol berat badan dan membatasi konsumsi gula. Biasanya makanan tersebut mengandung pemanis buatan, seperti sakarin atau asparta. Pemanis buatan yang tersedia dalam bentuk bubuk dapat ditambahkan dalam teh, kopi, ataupun makann (Fox 2010). Sebaiknya penderita diabetes mengonsumsi makanan yang tidak terlalu merangsang produksi insulin secara berlebihan (Wijayakusma 2004)

Jeruk purut (*Citrus hystrix* DC)

Jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) merupakan salah satu jenis jeruk dari famili *Rutaceae* (Copriady 2005), sesuai dengan namanya, mempunyai kulit buah berkerut hingga dinamai jeruk purut (Wiryanta 2005). Tanaman jeruk purut dapat tumbuh di lahan dengan ketinggian maksimum 1.400 meter dpl dan tinggi pohonnya dapat mencapai 12 meter (Rusli 2010). Tanaman ini mempunyai batang yang tidak lurus dan berdaun bulat telur memanjang. Bentuk daunnya seperti terbagi dua dengan ujung yang tumpul, memiliki panjang daun jeruk purut 8-12 cm, dan lebar 3-5 cm dengan tepi daun bergerigi, serta tangkai daun bersayap. Bunga tanaman jeruk purut muncul dari ketiak daun atau ujung ranting dan berwarna putih ungu kemerahan (Wiryanta 2005). Buah jeruk purut berukuran kecil, bulat, berwarna hijau, dan kulitnya memiliki banyak tonjolan. Daging buahnya berwarna hijau kekuningan, sangat asam, dan agak pahit. Daun jeruk purut berwarna hijau, kekuningan, dan beraroma harum (Rusli 2010).

Penggunaan buah dan daun jeruk purut telah dikenal oleh masyarakat sejak dahulu sebagai obat tradisional. Bagian daun biasanya digunakan untuk mengatasi badan letih dan lelah sehabis sakit berat dan juga untuk penyedap masakan. Buah jeruk purut juga sering digunakan dalam pengobatan magik. Kulit buah jeruk purut digunakan sebagai obat bisul, panas dalam, radang kulit, radang payudara, kulit bersisik dan kulit mengelupas. Selain itu juga kulit buah jeruk purut dapat digunakan untuk penyedap masakan, pembuatan kue, dan dibuat manisan (Copriady 2005).

Penelusuran literatur, tumbuhan jeruk purut mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu kumarin, flavonoid, steroid, fenolik dan minyak atsiri. Berdasarkan uji fitokimia yang dilakukan pada kulit buah jeruk purut banyak terdapat senyawa golongan kumarin, juga adanya senyawa lain yaitu flavonoid dan steroid (Copriady 2005).

Xilitol

Xilitol termasuk kelompok gula alkohol yang memiliki rumus molekul $C_5H_{12}O_5$ (Yulianto 2001), bobot molekul sebesar 152.15 g/mol, dan densitas (kerapatan senyawa) sebesar 1.52 g/cm³. Secara alamiah, xilitol dapat dijumpai pada buah-buahan, sayuran, dan jamur dalam konsentrasi rendah. Secara ekonomi, xilitol mempunyai harga yang tinggi karena ketersediaannya dalam dunia perdagangan masih terbatas. Sifat-sifat yang dimiliki xilitol adalah mudah larut dalam air, memiliki tingkat kemanisan yang sama dengan sukrosa, tahan terhadap panas sehingga tidak mudah terkaramelisasi, dan memberikan sensasi dingin seperti mentol (Yulianto 2000, Ahmed 2001).

Xilitol mempunyai beberapa manfaat dalam bidang farmasi, produk perawatan kesehatan, dan industri makanan. Senyawa ini bermanfaat pada bidang farmasi seperti gula pengganti dan makanan penderita diabetes karena mempunyai indeks glikemik yang rendah pada kisaran 7. Indeks glikemik (GI) adalah nilai dari efek karbohidrat dalam gula darah. Karbohidrat yang dipecah secara cepat akan menyebabkan transfer glukosa ke dalam aliran darah meningkat sehingga

meningkatkan nilai GI. Nilai GI kecil jika saat pemecahan karbohidrat lambat sehingga transfer glukosa akan menurun (Prasetio 2010).

Senyawa xilitol juga mempunyai manfaat terutama dalam memelihara kesehatan gigi. Penyebab kerusakan gigi yang paling utama adalah terbentuknya senyawa yang bersifat asam sehingga dapat menyebabkan gigi berlubang, selain itu xilitol juga merangsang produksi air liur yang kaya kandungan kalsium untuk mempercepat proses pembentukan kembali lapisan mineral gigi (remineralisasi) (Prasetio 2010). Xilitol juga bermanfaat dalam industri makanan. Salah satu produk makanan yang menggunakan xilitol adalah permen karet. Di Jepang, xilitol termasuk salah satu dari 12 komponen bahan pangan yang dapat memberikan efek menyehatkan tubuh (*Foods for Specified Health Use*) atau lebih dikenal dengan istilah makanan fungsional. Xilitol mempunyai tingkat kemanisan yang setara dengan sukrosa namun nilai kalorinya (40%) lebih rendah dari kelompok karbohidrat lainnya. Selain itu xilitol juga mempunyai kegunaan sebagai pencegah atau penahan laju osteoporosis tulang dan pemacu imunitas pada hewan coba (Yulianto 2001).

Xilitol dapat diperoleh melalui 3 metode yaitu ekstraksi langsung, proses hidrogenasi xilosa, dan proses bioteknologi. Metode ekstraksi langsung dilakukan pada sumber yang mengandung xilitol seperti buah dan sayuran, tetapi kandungan xilitol pada buah-buahan dan sayuran rendah yaitu kurang dari 1% sehingga tidak praktis dan ekonomis untuk memproduksi xilitol (Vandeska et al. 1996). Proses hidrogenasi xilosa yang dilakukan pada suhu dan tekanan yang tinggi (suhu 80-140 C, tekanan 50 atm) dengan bantuan katalis memerlukan biaya yang cukup tinggi karena diperlukan energi yang tinggi dan bahan baku utama seperti xilosa murni yang memiliki harga beli yang tinggi, serta xilitol yang dihasilkan pun masih memerlukan proses pemurnian yang ekstensif yang memenuhi standar pemakaian pada industri makanan dan obat-obatan yang menyebabkan meningkatnya biaya produksi (Rao et al. 2006). Metode yang ketiga adalah pendekatan melalui proses bioteknologi secara fermentasi dengan memanfaatkan mikrob sebagai alternatif yang diharapkan lebih ekonomis (Prasetio 2010).

Pengobatan Diabetes

Upaya pengobatan DM biasanya dilakukan dengan cara pemberian insulin. Orang yang mengidap DM tipe 1 misalnya, harus menerima insulin dari luar berupa suntikan insulin agar dapat terus bertahan hidup. Hal ini karena pada DM tipe 1 sel beta pankreas yang kerja utamanya memproduksi insulin tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan insulin tubuh bahkan produksinya dapat terhenti sama sekali. Normalnya pankreas memproduksi 31 unit insulin per hari, sedangkan pasien DM tipe 1 memproduksi hanya 0-4 unit perhari (Pulungan & Herqutanto 2009). Diabetes mellitus tipe 2 atau yang sering disebut dengan *non-insulin dependent diabetes mellitus* (NIDDM). Mediator terjadi DM tipe 2 ini adalah resistensi insulin diinduksi oleh stres oksidatif. Sejauh ini manajemen pada pasien diabetes masih menggunakan insulin sebagai terapi utama pengontrol gula darah. Penggunaan insulin sebagai terapi utama sering memberatkan pasien utamanya kelas menengah ke bawah, karena harga sediaan yang tergolong mahal (Astiandani 2010).

Selain itu upaya yang tidak kalah penting adalah menjaga keseimbangan konsumsi makanan. Prinsip utama adalah mengatur dan mengurangi konsumsi karbohidrat sehingga tidak menjadi beban bagi mekanisme pengaturan gula darah. Konsumsi gula dan sejenisnya harus dihindari, diajukan untuk mengkonsumsi serat, seperti buah-buahan, sayuran, dan makan kering rendah gula (Paran 2008). Pasien diabetes melitus harus dihindarkan dari salah satu konsumsi gula berupa sirup. Pengertian dari sirup adalah cairan berupa larutan yang mengandung gula pasir dengan kadar antara 64% sampai 66% (Sudewo 2009). Kadar gula yang sangat tinggi ini dapat memperparah penyakit bila dikonsumsi pasien diabetes. Namun, dengan menghilangnya sirup dari daftar menu pasien diabetes, memperkecil keanekaragaman makanan yang dikonsumsi pasien. Ini dapat menyebabkan pasien merasa dikucilkan dari masyarakat normal lainnya yang bebas mengkonsumsi apapun dan dapat berpengaruh pada batin pasien, dan tidak menutup kemungkinan timbul penyakit baru.

Kini penderita diabetes tidak perlu khawatir lagi kehilangan minuman favoritnya. Sirup yang biasanya menggunakan gula pasir dapat diperkecil presentase gula pasirnya atau bahkan diganti sepenuhnya dengan “gula pengganti” yaitu gula xilitol, bahkan ditambahkan herbal yang dapat mengobati diabetes melitus. Inilah “Sirup Antidiabetes Menggunakan Gula Xilitol dari Ampas Tebu dan Jeruk Purut”. Bahan dasar dari sirup ini adalah xilitol dari ampas tebu dan jeruk purut.

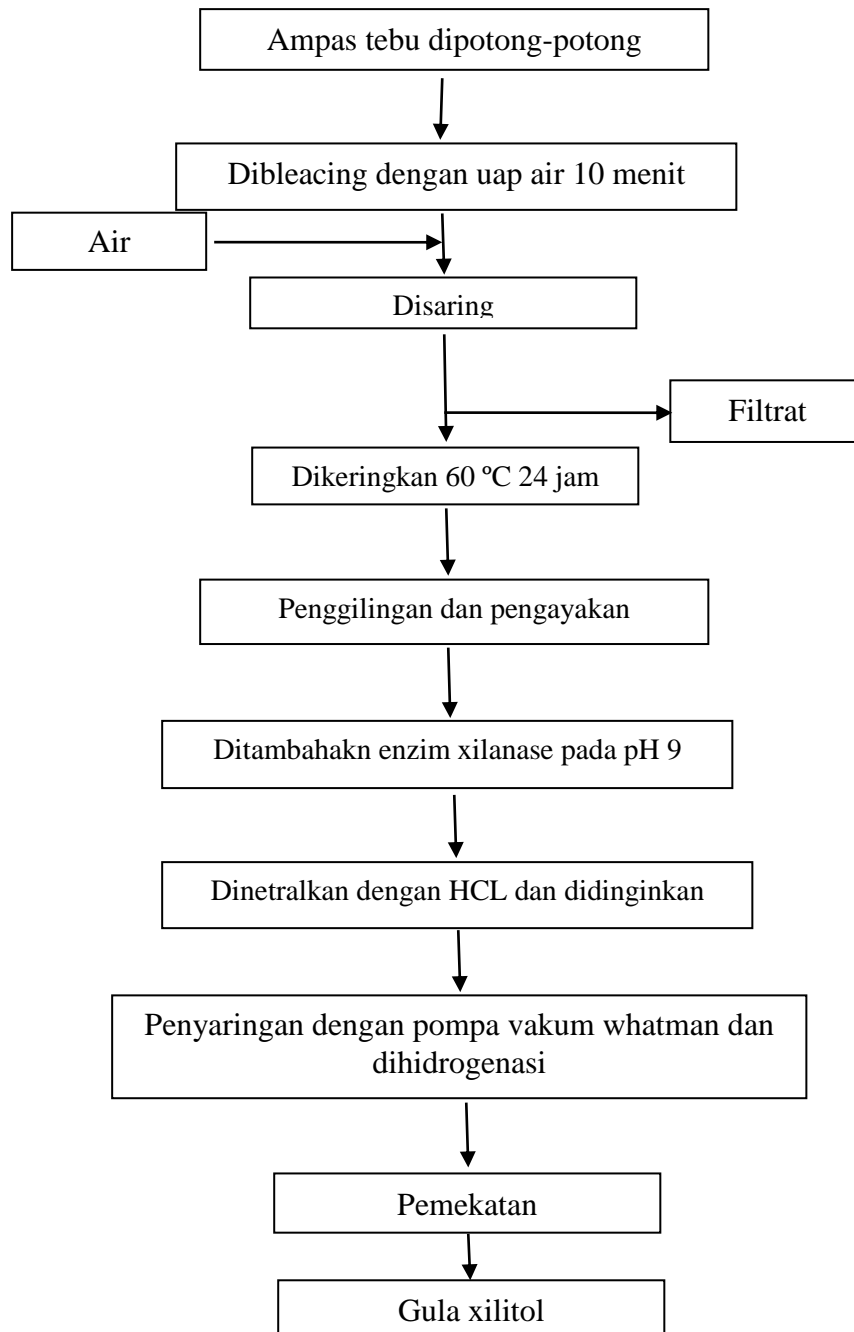
Bahan dasar kedua dari sirup antidiabetes ini adalah jeruk purut. Tumbuhan jeruk purut mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu kumarin, flavonoid, steroid, fenolik dan minyak atsiri. Menurut Paul (2002), flavonoid diketahui dapat menurunkan resiko penyakit kronik salah satunya diabetes pada manusia (Copriady 2005), sedangkan buah jeruk purut belum banyak dimanfaatkan. Rasanya yang sangat asam dan agak pahit membuat masyarakat enggan mengkonsumsinya padahal buahnya dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengobatan penyakit diabetes. Salah satunya aktivitas antidiabetik jeruk purut adalah dengan memacu sel β pankreas untuk menghasilkan insulin kembali. Hal ini sudah dilakukan secara tradisional di daerah NTB yang menggunakan jeruk purut sebagai terapi penyakit diabetes.

Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mengimplementasikan gagasan sehingga tujuan atau perbaikan yang diharapkan dapat tercapai

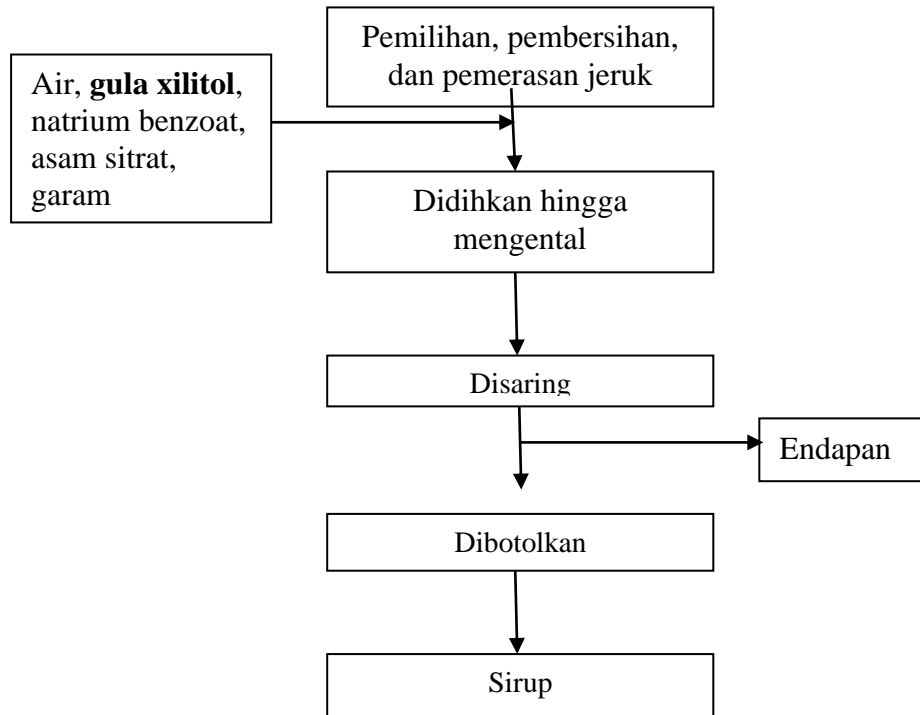
Langkah–langkah strategis yang harus dilakukan adalah menjadikan sirup antidiabetes ini produk yang diproduksi dan dikonsumsi masyarakat. Tentunya dengan penggunaan bahan baku yang berkualitas, proses produksi yang sesuai standar, serta melewati uji toksisitas, uji organoleptik, sistem jaminan halal, sertifikat departemen kesehatan, sertifikat obat dan makanan, dan lain-lain, agar sirup antidiabetes ini layak dikonsumsi dan diterima masyarakat luas. Selain itu karena sirup antidiabetes ini satu-satunya di Indonesia maka perlu adanya perencanaan strategi harga, strategi pemasaran, strategi distribusi, strategi promosi yang tepat agar produk ini laku dipasaran dan dapat bersaing dengan produk serupa atau produk lainnya yang sama-sama diperuntukkan untuk penderita diabetes maupun non diabetes.

Bagan Produksi

Produksi sirup antidiabetes terdiri atas dua tahap yaitu pembuatan gula xilitol dari ampas tebu dan pembuatan sirup.



Gambar 1 Pembuatan gula xilitol dari ampas tebu.



Gambar 3 Diagram alir proses pembuatan sirup antidiabetes.

Membuka usaha *home industri* yang menjadi awalan produksi sirup antidiabetes. Selain dapat membuka lapangan kerja baru, *home industri* ini langkah nyata terciptanya sirup antidiabetes. Memperoleh dukungan dan kontribusi positif dari mahasiswa, perguruan tinggi, masyarakat, industri, organisasi atau forum peduli antidiabetes, dan pemerintah juga penting untuk keberlanjutan sirup ini agar tetap menjadi pilihan masyarakat baik itu penderita diabetes maupun non diabetes, serta menjadikan sirup antidiabetes ini memberikan manfaat lain yang lebih luas lagi, misalnya menjadi bahan riset berbagai bidang.

Untuk langkah strategis jangka panjang adalah menjadikan perusahaan sirup antidiabetes yang memiliki *brand*, serta melakukan diversifikasi produk, misalnya sirup antidiabetes dan produk minuman gelasnya.

KESIMPULAN

Diabetes melitus adalah kondisi dimana konsentrasi glukosa dalam darah lebih tinggi daripada nilai normal, hal ini akibat tubuh kekurangan insulin atau fungsi insulin tidak efektif. Penderita DM dilarang mengonsumsi makanan yang memiliki kandungan gula tinggi seperti sirup, akan tetapi dengan sedikit inovasi, penderita diabetes juga bisa mengonsumsi sirup kembali, tentunya dengan mengganti gulanya dengan gula xilitol, dan ditambahkan herbal yaitu jeruk purut. Produknya berupa sirup dari buah jeruk yang ditambahkan gula xilitol dari proses bioteknologi fermentasi. Sehingga selain dapat mengobati dan mencegah diabetes sekaligus dapat menjadi diversifikasi makanan bagi penderita diabetes.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed Z. Production of natural and rare pentoses using microorganisms and their enzymes. *Electronic Journal of Biotechnology*. 2001;2-4.
- Astiyandani PG. Uji klinis in vivo pengaruh konsumsi dalaman (*Cycllea barbata*) terhadap penurunan kadar gula darah pada tikus wistar jantan dengan diabetes mellitus tipe 2. *IPTEKMA*. 2010;1-4-2.
- Copriady J, Yasmi E, Hidayati. Isolasi dan karakterisasi senyawa kumarin dari kulit buah jeruk purut (*Citrus hystrix* DC). *Jurnal Biogenesis*. 2005;13:15-2.
- Carvalho *et al.* 2002. Use of immobilized candida yeast cells for xylitol production from sugarcane bagasse hydrolysate. *Applied Biochem and Biotechnol* : 98-100.
- Dalimartha S. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jilid2. Pustaka Pembangunan Swadaya Nusantara; 2003.
- Febry AB. *Sajian Sehat dan Lezat untuk Penderita Diabetes*. Cet1. Jakarta: De Media; 2008.
- Fox C, Kilvert A. *Bersahabat dengan Diabetes Tipe 2*. Cet1. Suranto J, penerjemah. Jakarta: Penebar Plus; 2010.
- Jaya 2007 *et al.* Ekstrak buah pare untuk penderita diabetes melitus. *Media Informasi Kesehatan* 2007;220-222-4.
- Knekt P *et al.* Flavonoid intake and risk of chronic disease. *Am J Clin*. 2002;560-568-76.
- Leather TD. Bioconversion of maize residues to value-added coproduct using yeast like fungi. *FEMS Res*. 2003;133:140-3.
- Lindawati Y. 2004. Pengaruh permen karet mengandung xilitol terhadap karies Gigi. Skripsi. Universitas Sumatera Utara; 2004. 1-5.
- Murray RK, Granner DK, Rodwell PW. 2009. Biokimia Harper. Pendit DU, Penerjemah; Wulan N et al., editor. Jakarta: EGC. Terjemahan dari: *Harper's Illustrated Biochemistry*.
- Paran S. *Diabet Cookies*. Jakarta: Kawan Pustaka; 2008.
- Paul *et al.* Flavonoid intake and risk of chronic diseases. *Am J Clin Nutr* 2002;76:560-8.
- Prasetio B. Optimasi Produksi Xilitol oleh Sel Amobil *Candida tropicalis* melalui Fermentasi *Batch*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2010. Hlm 1-3.
- Pulungan A, Herqutanto. Diabetes melitus tipe 1: “penyakit baru” yang akan makin akrab dengan kita. *Maj Kedokt Indon*. 2009;455-458-59.

- Rao RS et al. Xylitol production from corn fiber and sugarcane bagasse hydrolysates by *Candida tropicalis*. *Bioresource Technology*. 2006;1974-1978-97.
- Rusli MS. *Sukses Memproduksi Minyak Atsiri*. Jakarta: Agro Media Pustaka; 2010.
- Setiawan D. *Tanaman Obat di Lingkungan Sekitar*. Jakarta: Puspa Swara; 2005.
- Sudewo B. *Buku Pintar Hidup Sehat Cara Mas Dewo*. Jakarta: Agro Media; 2009.
- Utami P. *Tanaman Obat untuk Mengatasi Diabetes Mellitus*. Jakarta: Agro Media; 2004.
- Vandeska ES, Amartey S, Kuzmanova S, Jeffries TW. Fed batch culture for xylitol production by *Candida boidinii*. *Proc Biochem*. 1996;265-270-31.
- Widiastuti RK. Uji penurunan kadar glukosa darah ekstrak etanol herba daun sendok (*Plantago mayor L.*) pada tikus jantan yang diberi glukosa. Skripsi Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2008. 1-4.
- Wijayakusuma H. *Bebas Diabetes Melitus Ala Hembing*. Jakarta: Puspa Swara; 2004.
- Wiriyanta BTW. *Sukses Membuahkan Jeruk Dalam Pot*. Agro Media Pustaka; 2005.
- Yulianto WA, Rahayu ES, Naruki S. 2000. Seleksi yeast untuk produksi senyawa polirol. Proceeding seminar nasional agroindustri I, jurusan teknologi industri pertanian, fakultas teknologi pertanian-UGM Yogyakarta.
- Yulianto WA. Pengaruh pH, kadar xilosa dan kadar glukosa terhadap produksi xilitol oleh *Candida shehatae* WAY 08. *Jurnal Teknol dan Industri Pangan*. 2001;156:152-12.
- WHO Country and Regional Data: World. 2009. http://www.who.int/diabetes/facts/world_figures/en/index.html. [10 September 2009]

LAMPIRAN

KETUA KELOMPOK

Nama Lengkap : Bina Pertamasari
NIM : G84070008
Fakultas / Departemen : FMIPA/Biokimia
Perguruan tinggi : Institut Pertanian Bogor
Waktu untuk kegiatan PKM : 3 jam / minggu

ANGGOTA KELOMPOK

Nama : Mujibur Rahman
NIM : G84070020
Fakultas / Departemen : FMIPA/Biokimia
Perguruan tinggi : Institut Pertanian Bogor
Waktu untuk kegiatan PKM : 3 jam / minggu

ANGGOTA KELOMPOK

Nama Lengkap : Fahry Irwa
NIM : G84062280
Fakultas / Departemen : FMIPA/Biokimia
Perguruan tinggi : Institut Pertanian Bogor
Waktu untuk kegiatan PKM : 3 jam / minggu

DOSEN PEMBIMBING

Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Ir. I Made Artika, M.App.Sc.
NIP : 196301171989031000
Pangkat/Golongan : Penata / IIC
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Fakultas/Program Studi : FMIPA/Biokimia
Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor
Bidang Keahlian : Biologi Molekuler
Waktu untuk Kegiatan PKM : 3 jam/minggu

Dr. Ir. I Made Artika, M.App.Sc.
NIP : 196301171989031000