

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Sawo (*Manilkara zapota*)



Gambar 2.1 Buah sawo (*Manilkara zapota*)

Sawo (*Manilkara zapota*) adalah tanaman buah yang termasuk dalam famili Sapotaceae yang berasal dari Amerika Tengah dan Meksiko. Tanaman sawo termasuk tumbuhan tropis yang mudah beradaptasi pada berbagai suhu, curah hujan, tanah, dan salinitas tanah (Balai Penelitian Tanah, 2008). Tanaman sawo sudah banyak dibudidayakan di berbagai negara termasuk di Indonesia, sawo banyak diusahakan di lahan pekarangan dan sangat mudah dijumpai di pasaran (Nastasha dan Mufti, 2017).

Sawo adalah pohon buah yang berumur panjang. Pohon dan buahnya dikenal dengan beberapa nama seperti sawo, sauh atau sauh manila. Tanaman sawo akan hidup dan berproduksi dengan baik pada ketinggian 700 mdpl, ketinggian maksimal untuk menanam pohon ini adalah 1.200 mdpl. Pohon yang besar dan rindang dapat tumbuh hingga 30-40 m, bercabang rendah, batang sawo berkulit kasar abu-abu kehitaman sampai coklat tua. Seluruh bagiannya mengandung lateks, getah berwarna putih susu yang kental. Daun tunggal terletak berseling, sering mengumpul pada ujung ranting. Helai daun bertepi rata sedikit berbulu, hijau tua mengkilap, bentuk bundar telur jorong sampai agak lanset 1,5-7 x 3,5-15 cm, pangkal dan ujungnya bentuk baji, bertangkai 1-3,5 cm, tulang daun utama menonjol disisi sebelah bawah (Juwita dan Jessy, 2013). Klasifikasi tanaman sawo terdapat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Klasifikasi Tanaman Sawo

| Kerajaan | Plantae |
|----------|---|
| Divisi | Spermatophyta (tumbuhan berbiji) |
| Kelas | Dicotyledonae (biji berkeping dua) |
| Ordo | Ericates |
| Famili | Sapotaceae |
| Genus | Manilkara atau Achras |
| Spesies | <i>Manilkara zapota</i> atau <i>Achras zapota</i> |

Sumber : Agroteknologi, 2016

Tanaman sawo (*Manilkara zapota*) adalah anggota *Sapotaceae* yang banyak dibudidayakan diperkarangan dan banyak kegunaan. Kandungan zat gizi dalam buah sawo, yaitu glukosa, vitamin, karbohidrat dan serat pangan. Bagian lain dari tanaman sawo memiliki banyak manfaat seperti pada getahnya digunakan untuk pembuatan permen karet, daunnya dapat digunakan sebagai obat batuk, diare, demam, antibiotik, dan antimikroba, serta sangat baik untuk jantung dan pembuluh darah, kayunya bermanfaat untuk bangunan atau *furniture*, bunganya sebagai bahan kosmetik, buahnya digunakan sebagai makanan olahan dan manfaat utama dari tanaman ini adalah sebagai peneduh dan tanaman hias dalam pot (Ridho, 2017).

Beberapa tumbuhan memiliki aktivitas antidiabetes, salah satunya adalah *Manilkara zapota*. Hal tersebut diperkuat berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Effatul Afifah (2015), hasilnya menyatakan bahwa ekstrak air buah sawo dapat menurunkan kadar glukosa darah pada tikus putih yang sebelumnya telah diinduksi diabetes mellitus, dengan hasil signifikan pada minggu ke-3.

Bagian lain tanaman sawo yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah buah muda, kulit batang, dan daun (Nurhayati dan Yuliani, 2015). Buah muda, kulit batang, dan daun sawo secara tradisional digunakan masyarakat sebagai obat antidiare, karena senyawa tanin yang terkandung didalamnya dapat menghambat dan membunuh sejumlah bakteri seperti *Shigella*, *Salmonella thypii*, dan *Escherichia coli* (*E. coli*). Daun sawo mengandung zat-zat aktif seperti saponin, tanin, dan flavonoid (Natasha dan Mufti, 2017). Perbandingan pengolahan, manfaat, dan kandungan senyawa pada berbagai organ sawo terdapat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Perbandingan olahan, manfaat, dan kandungan senyawa pada berbagai organ sawo manila

| Organ | Olahan | Manfaat | Kandungan Senyawa |
|-------------------------------|--|--|--|
| Buah Matang | Serbat, es krim, selai, dan sirup, apabila di fermentasi menjadi anggur dan cuka | Bahan pangan/minuman | Gula, vitamin, mineral, karbohidrat dan serat pangan |
| Getah pohon | Permen karet dan bahan penambal gigi | Bahan pangan dan bahan baku industri | Resin |
| Buah Muda | Bahan Obat | Pengobatan Diare | Tanin |
| Kulit Kayu/ Batang Kayu | Bahan umpan dan bahan obat Bahan Mebel | Umpan pancing, obat diare dan demam Berbagai perabotan rumah tangga karena tekstur keras dan halus serta memiliki pola warna yang menarik | Tanin dan Flavonoid - |
| Daun | Bahan Obat | Obat Demam, pendarahan, luka dan bisul serta neuralgia | Tanin dan Flavonoid |
| Bunga | Bahan bubuk obat tradisional | Parem khusus untuk wanita pasca melahirkan | untuk wanita pasca melahirkan Saponin dan Glukosida |
| Kulit Buah Sawo | Obat tradisional | Mencegah kanker, menutrisi kulit, memelihara kesehatan mata, obat demam dan diare | Alkaloid, flavonoid, dan tanin |

Sumber : Juwita dan Jessy, 2013

Buah sawo matang biasanya dikonsumsi dalam keadaan segar. Rasa buah sawo yang manis membuat buah ini banyak penggemarnya. Rasa manis ini disebabkan kandungan gula dalam daging buah sawo mencapai kadar 16-20% (Nugraha, 2015). Selain gula, daging buah sawo juga terkandung lemak, protein, vitamin A, B dan C, besi, kalsium, fosfor serta mineral lainnya. Salah satu mineral lainnya yang baik adalah kalium, yaitu sebesar 193 mg/100 gr serta memiliki kadar natrium yang rendah yaitu 12 mg/100 gr. Perbandingan kalium dan natrium yang mencapai 16:1 menjadikan sawo sangat baik untuk jantung dan pembuluh darah. Sawo juga kaya akan vitamin C yaitu sebesar 14,7 mg/100 gr. Konsumsi 100 gr

buah sawo dapat memenuhi 24,5% kebutuhan tubuh akan vitamin C setiap hari (Nugraha, 2015).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Nur dkk (2013) menunjukkan adanya aktivitas antibakteri *Salmonella typhi* pada buah sawo (*Manilkara zapota*). Bakteri *Salmonella typhi* dapat menyebabkan penyakit demam tipoid, bakteri tersebut dibawa oleh manusia yang terinfeksi di dalam saluran darah dan saluran pencernaan yang menyebar ke orang lain melalui makanan dan air minum yang terkontaminasi dengan kotoran yang terinfeksi (Ali, dkk, 2016).

Tingkat kekerasan pada buah sawo dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ketegangan buah, ketebalan kulit luar buah, total padatan dan kandungan pati yang terdapat pada buah. Ketika buah sawo berada pada fase matang maka tingkat kemanisan buah akan berbanding terbalik dengan kadar kemasaman. Saat mengalami proses pematangan, tingkat kemasaman buah akan cenderung rendah (Kusumiyati dkk, 2017). Kandungan gizi buah sawo per 100 gram terdapat pada Tabel. 2.3

Tabel. 2.3 Komposisi gizi per 100 gram daging buah sawo

| Komponen gizi | Kadar |
|-----------------|-------|
| Energi (kkal) | 83 |
| Protein (g) | 0,44 |
| Air (g) | 78 |
| Lemak (g) | 1,10 |
| Karbohidrat (g) | 19,96 |
| Serat (g) | 5,3 |
| Kalium (mg) | 193 |
| Natrium (mg) | 12 |
| Kalsium (mg) | 21 |
| Seng (Zn) (mg) | 0,1 |
| Besi (Fe) (mg) | 0,8 |
| Magnesium (mg) | 12 |
| Fosfor (mg) | 12 |
| Vitamin C (mg) | 14,7 |
| Vitamin B2 (mg) | 0,02 |
| Vitamin B6 (mg) | 0,2 |
| Niasin (mg) | 0,037 |
| Asam Folat (mg) | 14 |
| Vitamin A (IU) | 60 |
| Tanin (mg) | 0,329 |

Sumber: USDA, 2018

Zat-zat di atas mempunyai fungsi sebagai berikut (Rahayu, 2018)

- Kandungan Vitamin C berfungsi diantaranya untuk memperkuat dinding pembuluh darah, mencegah infeksi dan mempercepat penyembuhan luka/patah tulang
- Kandungan Vitamin A berfungsi diantaranya sebagai bahan pembentuk rhodopsin yang diperlukan dalam penglihatan terutama dalam cahaya remang-remang
- Kandungan Vitamin B2 berfungsi diantaranya untuk membantu sel dalam pemakaian zat asam, membuat kulit sehat dan halus terutama pada bagian mulut dan hidung
- Kandungan Vitamin B6 berfungsi diantaranya untuk mencegah kurang darah, membangun proses metabolisme protein dan asam lemak, menjaga pemeliharaan jaringan syaraf dan membantu getah pencernaan serta biokimia tubuh
- Niasin atau vitamin B3 berfungsi untuk membantu fungsi otak dan mengobati penyakit diabetes
- Magnesium berfungsi untuk kesehatan tulang, pencegahan diabetes, kesehatan pencernaan, mengatasi depresi dan kesehatan jantung
- Lemak berfungsi diantaranya sebagai pemberi kepuasan cita rasa, lemak lebih lambat dicerna sehingga dapat menanggulangi rasa lapar, memberikan rasa dan keharuman yang lebih baik pada makanan
- Protein berfungsi diantaranya sebagai penyedia bahan-bahan penting peranannya untuk pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan tubuh
- Karbohidrat berfungsi diantaranya sebagai sumber energi utama, karena lebih cepat menghasilkan glukosa, pengatur metabolisme lemak, penghemat fungsi protein dan simpanan karbohidrat dalam tubuh dapat digunakan sebagai glikogen
- Fosfor berperan diantaranya sebagai bahan pembentuk tulang dan gigi, mengatur keseimbangan asam dan basa dalam darah dan mengatur proses oksigen
- Natrium berfungsi diantaranya untuk menjaga kepekaan sel-sel syaraf dan kontraksi otot

- Besi (Fe) berfungsi sebagai bahan pembentuk haemoglobin dalam tubuh
- Kalium (K) berperan dalam semua sel, mengatur tekanan osmosa dan keseimbangan asam basa dalam tubuh
- Air berfungsi sebagai penjaga keseimbangan tubuh, membuang zat-zat kotor atau sisa-sisa metabolisme dalam tubuh dan mengatur suhu tubuh
- Asam Folat diperlukan dalam proses metabolisme dan pembentukan sel-sel darah merah yang baru dalam tubuh
- Serat berfungsi mencegah kanker usus, penyakit kencing manis, dan bagus untuk diet
- Kalsium berfungsi untuk menguatkan tulang
- Seng (Zn) dapat membantu dalam proses pertumbuhan anak
- Tanin sebagai antibakteri, meningkatkan proses antiogenesis, meningkatkan proliferasi fibroblast, dan meningkatkan kontraksi luka.

2.2 Kapur Sirih ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)



Gambar 2.2 Kapur Sirih ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)

Kapur sirih atau kalsium hidroksida merupakan senyawa yang memiliki rumus kimia $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang aman bila dikonsumsi. Kalsium hidroksida berupa serbuk kristal berwarna putih. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ mempunyai aksi melalui pelepasan ion Ca^{2+} yang berperan dalam proses mineralisasi jaringan dan ion OH^- yang dapat memberikan efek antimikroba melalui peningkatan pH (Aniriani dkk, 2017).

Rasa kelat pada buah biasanya disebabkan oleh tanin. Tanin merupakan senyawa fenol yang larut dalam air. Tanin yang terdapat pada buah dapat dihilangkan dengan cara merendamkan buah tersebut dengan kapur sirih ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). Nilda dkk (2018)

menyatakan perendaman bonggol pisang kapok dengan kapur sirih dapat menghilangkan getah padat bonggol pisang kapok, sehingga pada saat dikonsumsi tidak akan terasa kelat. Perendaman bahan dalam larutan sirih berfungsi untuk mengurangi rasa kelat, getir, dan cita rasa yang menyimpang.

2.3 Sirup Glukosa

Sirup glukosa (gula cair) didefinisikan sebagai cairan jernih dan kental yang komponen utamanya adalah glukosa yang diperoleh dari hidrolisis pati. Sirup glukosa mempunyai tingkat kemanisan yang lebih rendah dibandingkan dengan gula pasir, tetapi stabil pada suhu tinggi, resisten terhadap kristalisasi. Glukosa merupakan hasil dari proses hidrolisis pati yang berasal dari bermacam-macam sumber karbohidrat (Wedowati dkk, 2017).

Sirup glukosa merupakan cairan kental yang mengandung D-glukosa, maltose, dan polimer D-glukosa. Sirup glukosa mempunyai kelebihan dibandingkan gula sukrosa karena tidak mengkristal dan mempunyai rasa yang alami. Sirup glukosa dapat menjadi bahan pemanis dalam olahan makanan. Kelebihan penggunaan glukosa pada beberapa produk makanan antara lain (Suripto dkk, 2013):

1. Pada produk es krim, penambahan glukosa dapat meningkatkan kehalusan tekstur.
2. Pada kue, glukosa dapat menjaga kue agar tidak mudah retak dan menjaga kue tetap segar dalam waktu lama.
3. Pada permen dapat mencegah kerusakan mikrobiologis dan memperbaiki tekstur.

Industri makanan dan minuman mulai banyak menggunakan bahan yang dipadukan dengan gula cair karena memiliki beberapa kelebihan antara lain gula cair tidak mengkristal, lebih mudah diproses karena lebih mudah larut, lebih praktis, dan lebih menarik jika dibandingkan dengan gula pasir (Ratna dan Fitria, 2015).

Sirup glukosa menurut SNI 01-2978-1992 didefinisikan sebagai cairan kental dengan komponen utama glukosa, yang diperoleh dari hidrolisis dengan cara kimia atau enzimatis. Standar mutu sirup glukosa diatur dalam standar SNI 01-2978-1992 yang terdapat pada Tabel 2.4

Tabel 2.4 Standar Mutu Sirup Glukosa berdasarkan SNI 01-2978-1992

| Keadaan | Standar Mutu Glukosa |
|-----------------------|-------------------------------|
| Bau | Tidak berbau |
| Rasa | Manis |
| Warna | Tidak berwarna |
| Air (%b/b) | Maks 20 |
| Abu (%) | Maks 1 |
| Gula pereduksi (%b/b) | Min 30 |
| Pati | Tidak nyata |
| Cemaran Logam : | |
| - Timbal (Pb) mg/kg | Maks 1,0 |
| - Tembaga (Cu) mg/kg | Maks 10,0 |
| - Seng (Zn) mg/kg | Maks 25,0 |
| - (As), mg/kg | Maks 0,5 |
| Cemaran Mikroba | |
| - Total Plate Count | Maks 5×10^2 koloni/g |
| - Kapang | Maks 50 koloni/g |

Sumber: Badan Standar Nasional, 1992

2.4 Evaporator

Evaporator merupakan suatu alat yang memiliki fungsi untuk mengubah keseluruhan atau sebagian suatu pelarut dari sebuah larutan berbentuk cair menjadi uap sehingga hanya menyisakan larutan yang lebih kental. Penguapan terjadi apabila suhu suatu bahan sama atau lebih tinggi dari titik didih cairan. Untuk produk makanan yang sensitif terhadap suhu tinggi, titik didih cairan atau pelarut harus diturunkan lebih rendah dari titik didih pada kondisi normal. Menurunkan titik didih pelarut atau cairan dilakukan dengan cara menurunkan tekanan di atas permukaan cairan menjadi lebih rendah dari tekanan atmosfer atau disebut vakum. Pada tekanan atmosfer (76 cmHg) air akan mendidih pada suhu 100°C, sehingga dalam suatu ruang hampa (vakum) kita dapat menguapkan air pada suhu yang lebih rendah, sehingga kerusakan bahan dapat ditekan (Joharman, 2006).

Evaporasi (penguapan) adalah proses bentuk zat cair (air) menjadi gas (uap air) dan masuk ke atmosfer. Evaporasi adalah penguapan yang terjadi dari permukaan air (seperti laut, danau, dan sungai), permukaan tanah (genangan air di atas tanah dan penguapan dari permukaan air tanah yang dekat dengan permukaan tanah), dan permukaan tanaman (intersepsi). Apabila permukaan air tanah cukup dalam evaporasi dari air tanah adalah kecil dan dapat diabaikan (Nastiti, 2014).

Evaporasi dapat terjadi karena beberapa faktor, seperti: temperatur, kecepatan angin, tekanan udara, radiasi matahari dan kelembaban. Evaporasi juga sangat

bergantung kepada karakteristik lokasi sehingga faktor-faktor meteorologi yang berperan dalam proses evaporasi dapat berbeda dari tempat ke tempat lainnya (Marpaung, 2015).

Alat yang digunakan untuk proses evaporasi disebut evaporator. Dalam dunia industri manfaat alat ini ialah pengentalan awal cairan sebelum diolah lebih lanjut, pengurangan volume cairan dan untuk menurunkan aktifitas cairan (Wenur, dkk. 2019).

Suatu sistem evaporator vakum memiliki empat elemen penting, yaitu ruang vakum dengan konstruksi tertentu, alat-alat untuk mensuplai panas, alat-alat untuk mempertahankan kondisi hampa dan komponen-komponen untuk mengumpulkan uap air yang dievaporasikan dari bahan pangan (Joharman, 2006).

Prinsip kerja dari alat evaporator vakum adalah sebagai berikut. Cairan yang akan dipekatkan dimasukkan kedalam wadah bejana *stainless steel* berbentuk bejana yang bawahnya terdapat pemanas (*heater*). Pindah panas terjadi secara konveksi, uap air yang dihasilkan oleh *heater* akan merambat ke wadah bejana *stainless steel* sehingga menyebabkan suhu cairan yang dimasukkan meningkat dan terjadi penguapan. Uap air dari cairan tersebut menuju ke kondensor dan dikondensasikan oleh semprotan air pendingin dan dipindahkan kedalam bejana lain. Sehingga semakin lama kandungan air yang terdapat dalam cairan tersebut semakin berkurang (Joharman, 2006).

2.5 Analisa Produk

Analisa yang akan dilakukan pada produk sirup glukosa yaitu analisa kadar air, kadar abu, kadar glukosa, uji organoleptik, dan untuk hasil sampel yang terbaik akan dianalisa kandungan vitamin C. Setelah dilakukannya uji organoleptik, kemudian akan dianalisa hasilnya dengan menggunakan uji Anova (*Analysis of variance*) untuk membuktikan secara uji hipotesis mengenai berpengaruh atau tidaknya suatu perlakuan terhadap nilai dari produk yang dihasilkan. Ketentuan menggunakan tabel anova (Sunanto, 2014):

Jika nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka perlakuan berpengaruh secara signifikan.

Jika nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka perlakuan tidak berpengaruh secara signifikan.

1. Kadar Air

Daya tahan dan kesegaran suatu produk pangan sangat dipengaruhi oleh kandungan air. Air merupakan komponen yang penting dalam bahan pangan, karena dapat mempengaruhi tekstur serta cita rasa pangan (Nelwan dkk, 2015).

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam suatu bahan. Analisa kadar air bertujuan untuk mengetahui kadar air dalam bahan setelah dilakukan pengeringan sampai didapatkan massa konstan (Leviana dkk, 2017).

Kadar air gula dianalisis menggunakan metode SNI 2891-1992 tentang uji makanan dan minuman, yaitu sampel gula ditimbang sebelum dan sesudah di oven. Selisih berat bahan segar dan berat keringnya merupakan kadar air yang dicari yang terkandung dalam bahan yang diperiksa. Pada metode ini pengeringan bahan dilakukan dengan menggunakan pemanasan bahan. Kehilangan berat akibat proses pemanasan dianggap sebagai berat kandungan air yang terdapat dalam bahan yang menguap selama pemanasan (Maharani dkk.2014).

2. Kadar Abu

Penentuan kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan pangan. Kadar abu yang diukur bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat dalam sampel. Fungsi dari kadar abu tersebut yaitu mengetahui bahwa semakin tinggi kadar abu maka semakin buruk kualitas dari bahan pangan tersebut (David dkk,2017).

Kadar abu ditentukan dengan cara membakar dalam tanur sebanyak 5 gram sampel pada suhu 500-600°C sampai semua karbon hilang dari bahan makanan tersebut. Sisanya adalah abu yang dianggap mewakili bagian anorganik makanan (David dkk, 2017).

Menurut SNI 01-2891-1992 tentang “Cara Uji Makanan dan Minuman”, pengujian kadar abu pada prinsipnya yaitu pada proses pengabuan zat-zat organik diuraikan menjadi air dan CO₂, tetapi bahan organik tidak.

3. Kadar Gula Reduksi (D-Glukosa)

Produk sirup glukosa yang dihasilkan akan dilakukan analisa terhadap kadar glukosa yang terkandung dalam sirup glukosa tersebut. Menurut SNI 01-2891-1992

terdapat 2 metode dalam pengujian kadar gula pereduksi, yaitu metode Luff Schoorl dan metode Lane Eynon. Pada penetapan kadar gula pereduksi pada sirup glukosa ini menggunakan metode Luff Schoorl karena metode ini baik digunakan untuk menentukan kadar glukosa pada karbohidrat yang berukuran sedang dengan tingkat kesalahan maksimal 10% (Ratna dan Fitria, 2015).

4. Uji Organoleptik Kesukaan (Uji Hedonik)

Uji Hedonik merupakan sebuah pengujian dalam analisa sensori organoleptik yang digunakan untuk mengetahui besarnya perbedaan kualitas diantara beberapa produk sejenis dengan memberikan penilaian atau skor terhadap sifat tertentu dari suatu produk dan untuk mengetahui tingkat kesukaan dari suatu produk (Tarwendah, 2017).

2.6 Hasil Penelitian Terdahulu

Pembuatan sirup glukosa telah dilakukan oleh peneliti-peneliti lain sebelumnya dengan bahan baku yang berbeda-beda. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Purpitasari dkk (2017) dihasilkan sirup glukosa berbahan baku umbi kimpul dengan kadar air sebesar 92,3% bb, kadar abu sebesar 2,7%, dan kandungan gula reduksi sebesar 10%. Nastiti (2014) menghasilkan sirup glukosa berbahan baku buah rambutan kandungan gula reduksi sebesar 13,13%. Rahmah dkk (2019) menghasilkan sirup glukosa berbahan baku biji jagung dengan kadar abu sebesar 0,3%, dan kandungan gula reduksi sebesar 82%. Lubis dkk (2014) menghasilkan sirup glukosa berbahan baku kulit pisang kepok dengan kandungan gula reduksi sebesar 10%. Sunanto dkk (2014) menghasilkan sirup glukosa berbahan baku tepung sagu dengan kandungan gula reduksi sebesar 67,7 mg/ml. Andriani, S dan Yuniarta (2015) menghasilkan sirup glukosa berbahan baku tepung sagu dengan kandungan gula reduksi sebesar 31,2%. Indriani (2017) menghasilkan sirup glukosa berbahan baku kulit pisang raja dengan kadar air sebesar 20,39%, kadar abu sebesar 0,74%, dan kandungan gula reduksi sebesar 34,26%. Rahmawati (2017) menghasilkan sirup glukosa berbahan baku kulit singkong dengan kandungan gula reduksi sebesar 3,54%. Herdiani dkk (2015) menghasilkan sirup glukosa berbahan baku tepung pati singkong dengan kadar air sebesar 14%, kadar abu sebesar 0,58%,

dan kandungan gula reduksi sebesar 84,22%. Kurniawan (2009) menghasilkan sirup glukosa berbahan baku rumput laut kering dengan kandungan gula reduksi sebesar 7,235%. Laga dkk(2017) menghasilkan sirup glukosa berbahan baku tepung tapioka dengan kandungan gula reduksi sebesar 31,2%. Murtiningru, dan Z. L. Sarungallo (2015) menghasilkan sirup glukosa berbahan baku pati sagu dengan kadar air sebesar 5,78%, kadar abu sebesar 1,37%, dan kandungan gula reduksi sebesar 48,05%. Trisnaputri dkk (2018) menghasilkan sirup glukosa berbahan baku pisang dengan kadar air sebesar 35,97%, dan kandungan gula reduksi sebesar 43,2%. Fernando dkk(2017) menghasilkan sirup glukosa berbahan baku singkong dengan kadar air sebesar 36%, kadar abu sebesar 1,04%, dan kandungan gula reduksi sebesar 46,24 mg/ml. dan pada penelitian yang telah dilakukan oleh Yadaf dan Majumder (2017) menghasilkan sirup glukosa berbahan baku kentang mentah busuk dengan kandungan gula reduksi sebesar 44,059%