

Penetapan Kadar Pati Buah Sukun (*Artocarpus altilis L*) dengan Metode *Luff Schoorl*

Ifmaily*¹

¹ Program Studi Farmasi, Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, Padang
Jl. Adinegoro Km 17 Padang, Telp 0751-482171
e-mail: *1 ifmaily.72@gmail.com

Diterima: 21 Mei 2018 / Disetujui: 30 Mei 2018 / Dipublikasi online: 30 Juni 2018
<https://doi.org/10.22437/chp.v3i1.5056>

ABSTRAK

*Industri farmasi di Indonesia sebagai produksi obat tablet, diperkirakan 40% menggunakan bahan dasar bersumber dari pati. Pati yang biasa dipakai adalah padi, jagung, ubi, singkong, dan pisang. Saat ini, berbagai pihak berupaya mengidentifikasi sumber pati alternatif di samping melestarikan tanaman yang mengandung pati. Buah sukun mengandung pati, mudah didapat dan murah harganya. Tujuan penelitian ini untuk menentukan jumlah, kadar, dan bentuk pati buah sukun sebagai sumber pati alternatif. Penetapan kadar menggunakan metode *Luff Schoorl*. Hasil penelitian diperoleh kadar air pada buah sukun sebesar 0,69 %, kadar abu pada buah sukun sebesar 0,45%. Hasil penetapan kadar pati buah sukun sebesar 71,67%.*

*Kata kunci: kadar pati; buah sukun; *Luff Schoorl*.*

ABSTRACT

*The pharmaceutical industry in Indonesia as a tablet drug production, estimated 40% using basic materials sourced from starch. Starch commonly used as rice, corn, yam, cassava, and banana. This time, various researchers try to identify alternative starch sources and also preserving starchy plants. Breadfruit contains starch, high availability and low price. The purpose of this study was to determine the amount, content, and form of breadfruit starch as an alternative starch source. Determination of starch level was used *Luff Schoorl* method. The water content breadfruit was 0.69% and ash content on breadfruit fruit was 0.45%. The result of breadfruit starch content was 71.67%.*

*Keywords: starch content; breadfruit; *Luff Schoorl*.*

PENDAHULUAN

Amilum atau pati merupakan zat penting dalam proses pembuatan tablet sebagai eksipien atau bahan dasar. Pati dalam pembuatan tablet berfungsi sebagai bahan pengisi, bahan pengikat, dan bahan penghancur. Industri farmasi di Indonesia diperkirakan 40% menggunakan bahan dasar pati dalam pembuatan tablet sebagai obat, hampir 80% diimpor dari luar negeri. Untuk kelancaran dalam bidang farmasi, berbagai pihak berupaya mengidentifikasi sumber pati alternatif disamping melestarikan tanaman yang mengandung pati (Fitasari, 2008). Selain padi, jagung, kacang, yang mengandung pati, buah-buahan juga mengandung pati, salah satunya buah sukun. Pada buah-buahan

berwarna hijau dan belum masak kandungan pati juga banyak seperti mangga, sukun, dan pisang yang mencapai 70% berat keringnya. Berdasarkan hal itu, buah sukun dapat dijadikan sebagai sumber pati baru dan alternatif di samping jagung, gandum, dan padi (Winarno, 2008). Bidang farmasi menggunakan pati sebagai bahan tambahan atau eksipien. Pati digunakan dalam bidang farmasi atau di industri farmasi sebagai bahan pengisi, penghancur, maupun sebagai bahan pengikat, dalam membuat formula sediaan tablet. Tetapi, dalam pembuatan tablet cetak langsung, pati tidak dapat digunakan karena pati berupa serbuk halus dan dalam keadaan aslinya pati tidak mempunyai sifat alir dan daya kompresibilitas yang baik (Winarno, 2008).

Buah sukun banyak mengandung karbohidrat, kalsium, kalium, natrium, thiamin, riboflavin, dan vitamin C. Kulit kayunya mengandung flavonoid yaitu senyawa polifenol yang mampu mencegah kanker (Rismunandar, 2012). Buah sukun memiliki diameter 20 - 29 cm bentuknya membulat dengan kulit tebal, berduri kasar, warnanya hijau kekuningan hingga coklat. Di dalam buah terdapat daging buah yang lembab berwarna kuning pucat atau keputihan, mengelilingi lingkaran tengah buah. Tanaman ini diperbanyak dengan cangkokan, tempelan, atau stek (Rismunandar, 2012).

Pati dari tanaman sukun hanya terdapat pada buah sukun yang hijau. Bagian buah sukun yang hijau ini mengandung cadangan makanan terutama pati. Dalam 100 gram bahan buah sukun mengandung karbohidrat 72,5 gram. (Widiastuti, 2008 dalam Ole et al, 2013). Buah sukun ini, dimanfaatkan untuk diambil patinya seperti pati tepung sagu atau tepung tapioka. Daging buah sukun yang telah dikeringkan bisa dibuat tepung. Potensi kandungan pati buah sukun dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan makanan atau bahan tambahan pembuatan sediaan tablet. Nurdjanah et al. (2007) mengatakan bahwa faktor-faktor yang dapat menyebabkan perbedaan kandungan pati pada setiap tanaman adalah perbedaan varietas, lingkungan tempat tumbuh (tanah, cahaya, dan iklim) dan umur panen. Selain daging buahnya, kulit batang sukun bisa menghasilkan serta untuk dijadikan bahan pakaian. Batangnya menghasilkan kayu yang cukup keras, ringan namun cukup kuat untuk dijadikan bahan konstruksi seperti pembuatan perahu. Daunnya digunakan sebagai pakan ternak. Getahnya berguna untuk bahan baku permen karet atau bisa digunakan untuk menjerat burung.

Salah satu metode yang bisa digunakan untuk menentukan kadar pati pada buah sukun adalah metode Luff Schoorl, disamping metode enzimatik dan metode kromatografi. Metode ini digunakan untuk menentukan kadar karbohidrat sedang dan merupakan metode terbaik karena memiliki kesalahan sebesar 10% untuk mengukur kadar karbohidrat, serta lebih praktis dan murah biayanya. Prinsip metode ini adalah iodometri, dimana proses iodometri adalah proses titrasi terhadap iodium (I_2) bebas dalam larutan (Underwood, 2014).

Sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh Dedi Nofiandi et al (2017) tentang penetapan kadar pati pada umbi talas safira dan kimpul dengan metode Luff Schoorl, dengan hasil 73,03% dan 75,68%. Penelitian Fitasari (2008) tentang karakteristik fisikokimia pati ubi jalar sebagai bahan tambahan dalam formulasi sediaan tablet, dimana memenuhi persyaratan dari sifat fisik, kimia, dan disolusi tablet. Penelitian Medisa (2009) terkait potensi pati singkong sebagai bahan penghancur pada formulasi tablet asetaminophen dimana memenuhi persyaratan dari sifat fisik, kimia, dan disolusi tablet. Untuk buah sukun sebagai sumber pati baru belum ada yang meneliti. Penulis tertarik untuk mengetahui kandungan pati dari buah sukun. Berdasarkan keterangan di atas, maka penulis meneliti kandungan pati pada buah sukun dengan metode Luff Schoorl. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jumlah, kadar, dan bentuk pati dari buah sukun sebagai sumber pati baru, yang diprediksi bisa dipakai pada industri makanan maupun industri farmasi di Indonesia.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pisau, parutan, kain flanel, gelas ukur 25 ml, gelas ukur 100 ml, *erlenmeyer*, neraca analitik, pipet tetes, biuret, *pipet mohr*, lumpang dan stamper, ayakan nomor 100, oven, cawan, desikator, mikroskop listrik, labu takar 100 ml, kaca objek, *cover glass*, dan kertas pH.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah sukun (*Artocarpus altilis L*), Na bisulfit 1%, *aquadest*, etanol 70%, KI, etanol 90%, iodium, indikator PP, H_2SO_4 25%, NaOH 0,1 N, NaOH 25 %, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ p.a, soda murni ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$), asam sitrat, kalium iodida 20%, $Na_2S_2O_3$, 0,1 N, KI 20%, paraffin cair, indikator pati, kertas saring, dan kertas pH universal.

Metode Luff Schoorl

Pembuatan larutan Luff Schoorl. Sebanyak 25 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dilarutkan dalam 100 ml air, 50 g asam sitrat dilarutkan dalam 50 ml air dan 388 g soda murni ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) dilarutkan dalam 300-400 ml air mendidih. Larutan asam sitrat dituangkan dalam larutan soda sambil dikocok hati-hati. Selanjutnya, ditambahkan larutan CuSO_4 . Sesudah dingin ditambahkan air sampai 1 liter. Bila terjadi kekeruhan, didiamkan kemudian disaring.

Persiapan sampel. Sampel sebanyak 0,1 gram ditimbang dalam *erlenmeyer* 250 ml, dan ditambahkan 50 ml *aquadest*, dan 5 ml HCl 25%, kemudian dipanaskan pada suhu 100°C selama 3 jam. Setelah didinginkan, suspensi dinetralkan dengan NaOH 25% sampai pH 7. Pindahkan secara kuantitatif dalam labu takar 100 ml, kemudian tepatkan sampai tanda tera dengan air destilata. Larutan ini kemudian disaring kembali dengan kertas saring.

Analisis sampel. Sebanyak 25 ml filtrat dari persiapan sampel ditambah 25 ml larutan *Luff Schoorl* dalam erlenmeyer dibuat pula perlakuan blanko yaitu 25 ml larutan *Luff Schoorl* dengan 25 ml *aquadest*. Erlenmeyer dihubungkan dengan pendingin balik, kemudian dididihkan. Pendidihan larutan dipertahankan selama 10 menit. Selanjutnya cepat-cepat didinginkan dan ditambahkan 15 ml KI 20% dan dengan hati-hati ditambahkan 25 ml H_2SO_4 25%. Lalu ditutup dan diletakkan di tempat gelap selama 30 menit. Iodium yang dibebaskan dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N memakai indikator pati sebanyak 2-3 ml. Untuk memperjelas perubahan warna pada akhir titrasi maka sebaiknya pati diberikan pada saat titrasi hampir berakhir.

Perhitungan Kadar Pati

Cara menghitung kadar pati dengan mengetahui selisih antara titrasi blanko dan titrasi sampel, kadar gula reduksi setelah inversi (setelah dihidrolisa dengan HCl 25%) dalam bahan dapat dicari dengan menggunakan tabel selisih kadar gula inverse dengan sebelum inverse dikalikan 0,9 merupakan kadar pati dalam bahan.

$$\text{Kadar Pati (\% bb)} = \frac{\text{mg glukosa} \times \text{FP} \times 0,9}{\text{mg sampel pati}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

mg glukosa = angka tabel *Luff Schoorl*, berdasarkan selisih ml titrasi.

FP = ml filtrat petitrasi

Langkah-langkah Penelitian

Pengambilan sampel dari buah sukun di daerah Purus, Kec Padang Barat, Padang, identifikasi sampel di Herbarium Universitas Andalas, pembuatan pati, pemeriksaan pati buah sukun (organoleptik, mikroskopis, kelarutan, rendemen, bobot jenis, keasaman, nilai pH, analisis kadar air, kadar abu, identifikasi hasil hidrolisis, penetapan kadar pati dengan metode *Luff Schoorl* di Labor Kimia Farmasi STIFI Perintis Padang.

PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah tanaman yang digunakan sebagai sampel adalah buah sukun (*Artocarpus altilis L.*). Berat serbuk pati buah sukun yang didapat sebanyak 71,67 gram dari 1000 gram sampel buah sukun (Tabel 1). Sampel dari buah sukun ini dipilih sebagai sampel penelitian karena buah sukun ini mengandung karbohidrat dalam bentuk amylum, ini banyak diolah sebagai olahan pangan seperti keripik dan gorengan. Buah sukun juga banyak tumbuh di daerah tropis di Indonesia, dan sangat mudah untuk diperoleh.

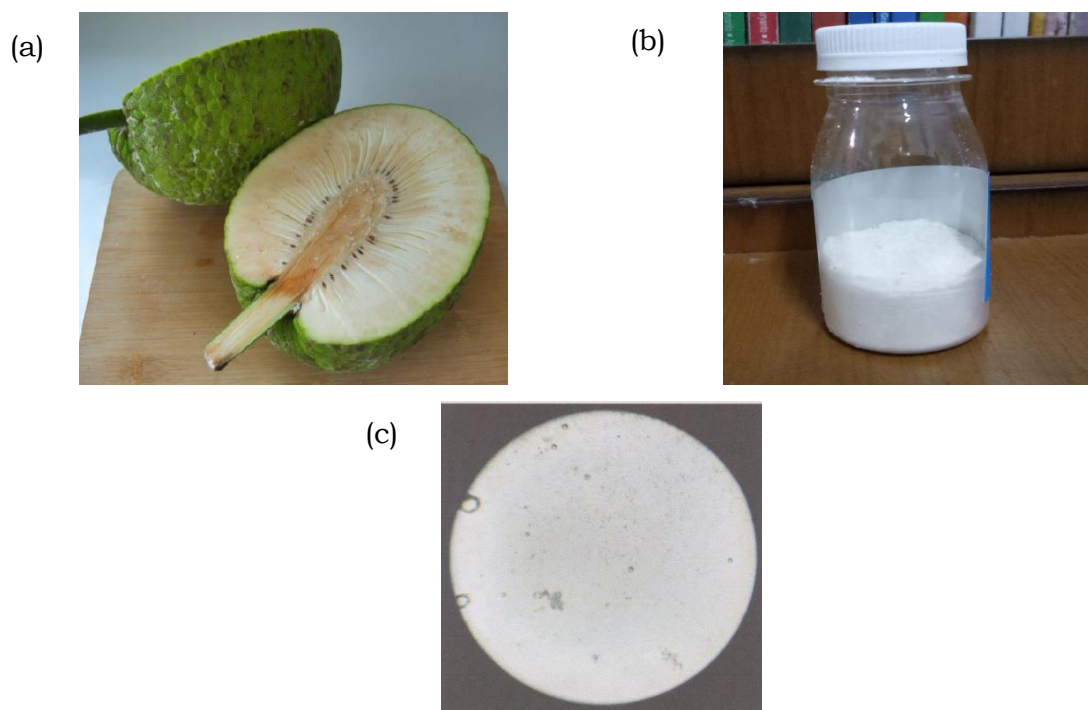
Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Sampel Pati Buah Sukun

No.	Pemeriksaan	Persyaratan (Depkes, 1995)	Pengamatan (Penelitian ini)
1.	Pemerian - Bentuk - Warna - Bau - Rasa	Pemerian - Serbuk - Putih - Tidak Berbau - Tidak Berasa	Pemerian - Serbuk halus - Putih - Tidak berbau - Tidak Berasa
2.	Kelarutan - dalam air - dalam etanol 96 %	Kelarutan - praktis tidak larut - praktis tidak larut	Kelarutan - Praktis tidak larut - Praktis tidak larut
3.	Keasaman	Keasaman Diperlukan tidak lebih dari 2 ml NaOH 0,2 N	Keasaman 0,7 ml NaOH 0,1 N yang diperlukan
4.	pH	4,5 – 7	6,0
5.	Bobot Jenis -Bobot Jenis nyata -Bobot Jenis mampat -Bobot Jenis benar		0,42553 gram/ml 0,61345 gram/ml 0,23 gram/ml
6.	Kadar Air	Tidak lebih dari 15%	0,69 %
7.	Kadar Abu	Tidak lebih dari 1,7 %	0,45 %
8.	Berat serbuk pati	-	71,67 gram
9.	Kadar Pati	-	71,67 %

Pembuatan pati dari buah sukun (Gambar 1a) ini dengan cara menghancurkan buah sukun dibersihkan, dan dipotong-potong lalu direndam dengan natrium bisulfit 0,1%, kemudian diparut. Hasil parutan dari buah

sukun ini akan diperas sehingga menghasilkan larutan putih seperti suspensi. Larutan suspensi ini dicuci sebanyak 3 kali agar didapatkan pati yang bersih. Setelah itu dibiarkan mengendap. Setelah endapan diperoleh lalu dikering-anginkan hingga diperoleh serbuk pati yang telah kering. Serbuk pati lalu dimasukkan ke dalam oven agar diperoleh serbuk pati yang kering sempurna lalu diayak (Gambar 1b).

Hasil pemeriksaan organoleptis didapatkan bahwa pati buah sukun berwarna putih. Pada umumnya pati berwarna putih atau putih kekuningan, sedangkan pati buah sukun berwarna putih. Uji mikroskopis untuk melihat pati secara mikroskopik dari setiap tanaman karena pada setiap tanaman memiliki bentuk mikroskopik pati yang khas sehingga berguna untuk mengidentifikasi tanaman asal pati. Uji mikroskop ini menggunakan mikroskop perbesaran 10 x 10 mm, dengan bentuk bundar, dan tidak rapat pada bulir-bulir patinya (Gambar 1c).



Gambar 1. (a) Buah Sukun (*Artocarpus altilis.L*); (b) Ekstrak pati buah sukun (serbuk berwarna putih); (c) Foto mikroskopis sampel pati buah sukun (bentuk bulat dengan bulir-bulir tidak rapat)

Hasil bobot jenis dari pati buah sukun yaitu bobot jenis nyata pada pati buah sukun 0,42553 gram/ml. Bobot jenis mampat dari pati buah sukun 0,61345 gram/ml, dan bobot jenis benarnya 0,230 gram/ml. Aktivasi *amylase* dari pati buah sukun menunjukkan bahwa pati-pati tersebut bersifat asam

karena NaOH yang terpakai tidak lebih dari 2 ml sesuai persyaratan (Depkes, 1979) dengan hasil yang didapat pati buah sukun 0,7 ml. Enzim memiliki gugus aktif yang bermuatan positif dan negatif. Aktifitas enzim akan optimum jika terdapat keseimbangan antara kedua muatan negatifnya. Hal yang sama pada pH basa substrat akan terionisasi dan kehilangan muatan positifnya, sehingga aktifitas enzim berkurang dan bahkan menjadi tidak aktif.

Perubahan pH berpengaruh terhadap aktifitas enzim melalui perubahan struktur atau muatan residu asam amino yang berfungsi dalam mengikat substrat, pH yang bervariasi juga dapat menyebabkan perubahan konfigurasi enzim. Hal ini terjadi karena gugus bermuatan ($-\text{NH}_3^+$ atau $-\text{COO}^-$) yang jauh dari daerah terikatnya substrat, yang mungkin diperlukan untuk mempertahankan struktur tersier akan mengalami perubahan muatan pada pH yang berbeda. Hal ini menyebabkan terganggunya ikatan ionik dan terputusnya *folding* maksimum enzim sehingga konfirmasi enzim akan menyebabkan aktifitas enzim menjadi menurun.

Aktifitas enzim berkaitan dengan strukturnya, perubahan struktur akan menyebabkan perubahan aktifitas enzim. Pada pH optimum konfirmasi enzim berada dalam kondisi yang ideal. Hal ini menyebabkan interaksi antara enzim dan substrat menjadi maksimal. Pada suasana terlalu asam atau basa, konfirmasinya berubah sehingga aktifitas enzim terganggu. Hasil dari analisis kadar air dari pati buah sukun 0,69 %. Analisis kadar air ini dilakukan dengan pengeringan pada temperatur 105°C selama 1-2 jam untuk pati buah sukun sampai berat konstan dan dinyatakan dalam persen (metode gravimetri). Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air sehingga sampel tidak mudah rusak dan dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Air yang masih bersisa dalam sampel pada kadar lebih dari 15% dapat menjadi media pertumbuhan mikroba dan terjadinya reaksi enzimatik yang dapat menguraikan sampel sehingga menurunkan mutu atau merusak sampel. Kadar air tidak lebih dari 1,7% (Depkes, 1996).

Hasil analisis kadar abu menggunakan metode gravimetri didapatkan hasil pada buah sukun 0,45%. Semakin besar kadar abu yang terukur maka semakin besar pula kandungan logam dalam pati tersebut. Kadar abu yang dihasilkan sangat kecil yang menandakan bahwa sedikit logam yang terkandung pada pati buah sukun, kadar abu ini tidak lebih dari 15 % (Depkes, 1996).

Uji hasil hidrolisis ini menggunakan pereaksi fehling. Pada prinsipnya, pereaksi fehling (Fehling A/ CuSO_4 + Fehling B/campuran NaOH dan natrium tartrat) merupakan oksidator lemah (pereaksi organik) yang positif ketika menghasilkan warna merah bata setelah dilakukan proses pemanasan. Ketika bereaksi dengan aldehid atau gula pereduksi. Hal ini yang menyebabkan dihasilkannya endapan merah bata karena ini berasal dari Fehling yang memiliki ion Cu^{2+} direduksi menjadi ion Cu^+ yang dalam suasana basa akan diendapkan berwarna merah bata (Cu_2O).

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan perbedaan kandungan pati pada setiap tanaman adalah perbedaan varietas, lingkungan tempat tumbuh seperti tanah, cahaya, dan iklim, serta umur panen. Hasil penetapan kadar gula pereduksi pada pati buah sukun 71,67 %. Penetapan kadar gula pereduksi pada pati buah sukun menggunakan *luff schoorl*. Pembuatan larutan *luff schoorl* ini dengan cara melarutkan 50 gram CuSO_4 p.a dalam 100 ml air, 50 gram asam sitrat dalam 50 ml air, 388 gram soda murni dalam 300 ml air mendidih, larutan asam sitrat dimasukkan ke dalam larutan soda murni sambil dikocok hati-hati karena akan terbentuk gas yang dapat melimpah di wadah. Selanjutnya tambahkan larutan CuSO_4 p.a akan terbentuk warna biru muda lalu dinginkan setelah dingin tambahkan air hingga 1 liter, lalu disaring agar diperoleh larutan yang jernih.

Filtrat dari pati buah sukun yang merupakan polisakarida dihidrolisis menggunakan HCl 25% dengan pemanasan menggunakan pendingin balik selama 3 jam. Setelah dingin suspensi dinetralkan dengan NaOH 25 % sampai pH 7. Suspensi dinetralkan karena pH mempengaruhi volume titrasi yang dihasilkan. Jika pH asam, maka hasil titrasi akan lebih tinggi dari sebenarnya karena terjadinya reaksi oksidasi Iod menjadi I_2 begitu sebaliknya jika pH basa hasil titrasi akan lebih rendah dari sebenarnya karena terjadinya reaksi I_2 yang terbentuk dengan air. Setelah itu suspensi yang telah netral dipindahkan ke labu ukur 100 ml lalu dicukupkan hingga tanda batas dan disaring.

Analisis sampel dilakukan dengan cara mencampurkan filtrat sebanyak 25 ml dan 25 ml larutan *luff schoorl* dalam erlenmeyer 250 ml, dibuat pula blanko yaitu 25 ml aquades dan 25 ml larutan *luff schoorl*. Erlenmeyer kemudian dihubungkan dengan pendingin tegak, kemudian dididihkan. Pendidihan dipertahankan 10 menit agar proses reduksi berjalan sempurna dan Cu dapat tereduksi dalam waktu 10 menit sehingga tidak ada kelebihan Cu^{+2} yang

dititrasi. Setelah itu larutan harus didinginkan cepat-cepat menggunakan air es lalu ditambahkan 15 ml Kalium Iodida (KI) 20% dan 25 ml H₂SO₄ 25%. Zat KI berfungsi untuk mereduksi kelebihan CuO sehingga I₂ terlepas dan H₂SO₄ berfungsi untuk mengikat ion Cu yang terbentuk dan hasil reduksi monosakarida dan perekasi *luff schoorl* dan juga untuk mengasamkan larutan uji karena Na₂S₂O₃ sebagai larutan standar akan tereduksi secara parsial menjadi sulfat setelah dilakukan pengasaman. Setelah itu erlenmeyer ditutup dan dibiarkan di tempat gelap selama 30 menit. Setelah itu dititrasi menggunakan Na₂S₂O₃ N hingga warna memudar dan tambahkan indikator pati sebanyak 2-3 ml. Indikator pati ditambahkan mendekati titik akhir karena jika dimasukkan di awal amylum akan membungkus iod dan mengakibatkan warna titik akhir terlihat tidak tajam. Setelah itu dititrasi lagi hingga titik akhir titrasi yaitu warna menjadi pucat. Kemudian lakukan perhitungan terhadap kadar pati. Dengan mengetahui selisih antara titrasi blanko dan titrasi sampel, kadar gula reduksi setelah inversi (setelah dihidrolisa dengan HCl 25%) dalam bahan dapat dicari dengan menggunakan tabel selisih kadar gula inverse dengan sebelum inverse dikalikan 0,9 merupakan kadar pati dalam bahan. Kadar pati yang diperoleh adalah 71,67%.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa buah sukun mengandung pati, dimana proses yang dilakukan pada 1000 gram sampel buah sukun diperoleh pati sebanyak 71,67 gram dengan rendemen 7,167 %. Kadar gula pereduksi total dalam 100 mg pati buah sukun yaitu sebesar 71,67%, dan bentuk pati bulat dengan bulir-bulir tidak rapat. Buah sukun dapat dijadikan sumber pati yang baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1995. *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Dalimartha, S. 2006. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*, Puspa Swara, Jakarta.
- Direktorat Gizi Depkes RI, 1996. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Jakarta: Bharata Karya Aksara.
- Fitasari, G., 2008. Karakteristik Fisikokimia Pati Tropis Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L*) Sebagai Bahan Tambahan Dalam Formulasi Tablet, Jurusan Farmasi, FMIPA, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

- Handayani, D., 2009. Potensi Pati Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L*) sebagai Bahan Penghancur dalam Formulasi Tablet Asetaminophen, Jurusan Farmasi, FMIPA, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Ibezim, E.C., et al., 2008. The Role of Ginger Starch as a Binder in Acetaminophen Tablets, *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, vol. 3
- Kusnandar.F., 2010. Kimia Pangan Komponen Makro, Dian Rakyat, Jakarta.
- Medisa, D., 2009. Potensi Pati Singkong (*Manihot utilissima L*) sebagai Bahan Penghancur dalam Formulasi Tablet Asetaminophen, Jurusan Farmasi, FMIPA, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Nurdjanah, S., Susilawati, Maya, R.S., 2007. Prediksi Kadar Pati Ubi Kayu (*Manihot esculenta*) pada Berbagai Umur Panen Menggunakan Penetrometer. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, 2:65-73.
- Ole, B.B.M., Wibowo, A., Rahardjo, S. 2013. Penggunaan Mikroorganisme Bonggol Pisang (*Musa paradisiaca.L*) Sebagai Dekomposer Sampah Organik. *Jurnal <http://e-journal.uajy.ac.id/3964/1-16>*
- Rismunandar, 2012. *Bertanam Buah-buahan di Lahan Rumah*. Edisi II, CV.Sinar Baru, Bandung.
- Sudarmadji.S., Bambang.H., dan Suhardi.1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Edisi IV, Alberti, Yogyakarta.
- Underwood. 2014. *Analisis Kimia Kuantitatif*, Edisi III, Erlangga, Jakarta.
- Syukri, Y., Ningsih, T.R., Prabawa, H., 2009. The Effect of Cassava Starch (*Manihot utilissima L*) as a Binder on Physicochemical Characteristic of Acetaminophen Tablet Formulation, Proceeding International Conference, Yogyakarta.
- Syukri, Y., Dewi, R., Firdaus, F., 2009. The Physicochemical Characteristic of Corn Starch (*Zea mays L*) as Excipient in Solid Dosage Form Formulation, Proceeding International Conference, MIPS, Makasar.
- Syukri, Y., Saefulah, A., Firdaus, F., 2009.The Physicochemical Characteristic of Starch from White Kepok Banana (*Musa paradisiaca L*) as Excipient in Formulation of Pharmaceutical Dosage Form, Proceeding International Conference, ISSTEC, Yogyakarta
- Winarno, FG., 2008. *Kimia Bahan Pangan dan Gizi*, Edisi IV, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.