Karakterisasi Pati Umbi Bengkoang (*Pachyrhizus erosus* (L.)Urban)

Characterization of Yam bean (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban) Tuberous Root Starch

Netty Suharti[1]*, Orindia Suarmin[2], Akmal Djamaan[3]

[1,2,3]*Fakultas Farmasi, Universitas Andalas*

*Alamat korespondensi:

Netty Suharti : Fakultas Farmasi, Universitas Andalas, Padang 25163, Sumatra Barat, Indonesia.

nettysuharti@phar.unand.ac.id

ABSTRAK

Tujuan : Bengkoang (*Pachyrhizus erosus* (L) Urban) adalah salah satu tanaman berumbi daerah tropika dari family leguminoceae yang mudah dibudidayakan dan sebagai sumber. Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menentukan karakter fungsional dari pati yang diekstrak dari umbi bengkoang. **Metoda** : isolasi pati dilakukan dengan ekstraksi basah, karakterisasi dan analisis proksimat pati dengan metoda *Association of Analytical Chemist (AOAC).* **Hasil** : penelitian menunjukkan bahwa dengan ekstraksi secara basah didapatkan hasil rendemen pati umbi bengkoang sebanyak 11.22 %. Pati umbi bengkoang mengandung levels pati, amylosa, amylopectin and gula tereduksi berturut-turut adalah 63.62 %; 20.72 %; 42.90 % and 70.69 % . Analysis proximate dari pati umbi bengkoang adalah kandungan air 18.14 %, kadar abu 0.29 %, total lemak 0.09 %, total protein 1.89 % dan kandungan serat kasar 0.93 %. Hasil pengamatan terhadap sifat physikokimia pati adalah pH 5.65, kekentalan 0.44 g/mL, kelarutan 80.44 %, *swelling power* 1.32 g/g, *freeze-thaw stability* 80 %, kejernihan 1% pasta 0.19 %, absorpsi air 0.86 g/g, absorpsi minyak 3.09 g/g, dan viscositas 430 cP. **Kesimpulan**: Dari hasil karakterisasi dan analisis proksimat yang diperoleh menunjukan bahwa pati umbi bengkoang memiliki sifat fisikokimia yang baik dan berpotensi sebagai sumber pati untuk digunakan pada berbagai keperluan seperti industri makanan dan farmasi.

Kata kunci:*Pachyrhizus erosus*, pati, karakterisasi, analisa proksimat.

ABSTRACT

Purpose: Yam bean (*Pachyrhizus erosus* (L) Urban) is a tropical tuber legume easily grown and holds a great potential as a new source of starch. The study was carried out in order to determine and establish the functional characters of starch extracted from yam bean. **Methods:** isolation of starch by wet extrantion, physic-chemical analysis and proxymates analysis by Association of Analytical Chemist (AOAC). **Resulted:** The result showed that by wet extraction methods obtain the yield of starch 11.22 %. Yam bean starch contains levels of starch, amylose, amylopectin and reducing sugar 63.62 %; 20.72 %; 42.90 % and 70.69 % respectively. Analysis of proximate of starch-containing water at 18.14 %, ash content 0.29 %, fat 0.09 %, protein 1.89 % and rough fiber 0.93 %. The study of the nature of physicochemical i.e. pH 5.65, the density 0.44 type g/mL, solubility 80.44 %, swelling power 1.32 g/g, freeze-thaw stability 80 %, clarity of 1% pasta 0.19 %, water absorption 0.86 g/g, oil absorption 3.09 g/g, and viscosity of starch 430 cP. **Conclusion:** Based on the characterization and proximates analysis the result show that Yam bean starch have good physicochemical character and suitable to be used as a potential new source of starch.

Keywords: *Pachyrhizus erosus*, starch, characterization, Proximate Analysis.

PENDAHULUAN

Pati banyak digunakan di industri makanan dan farmasi untuk berbagai aplikasi penggunaan. Industri makanan dan farmasi di Indonesia selalu mengimpor pati dari luar negeri, karena belum banyak industry yang memproduksi pati secara komersial. Tercatat volume impor pati termodifikasi mencapai 7.243 ton dengan nilai 48.763.193 USD. Kebutuhan pati termodifikasi ini terus meningkat menjadi 87.927 ton dengan nilai 50.184.576 USD pada tahun 2001. Impor pati termodifikasi cukup tinggi dan meningkat setiap tahun. Semenjak thun 2008, 2009 dan 2010 impor dekstrin dan pati termodifikasi berturut-turut bernilai 47.999.532 USD, 66.542.349 USD dan 83.097.912 USD [1],[2].

Tingginya nilai impor produk pati termodifikasi menggambarkan tingginya kebutuhan industry dalam negeri terhadap produk tersebut, padahal Indonesia selama ini dikenal sebagai negara yang kaya akan sumber pangan terutama umbi-umbian yang diketahui sebagai sumber pati. Salah satu sumber daya alam yang mempunyai potensi yang besar adalah produk dari bidang pertanian. Hasil pertanian yang besar setiap tahunnya merupakan modal penting dalam proses pemenuhan kebutuhan pangan. Pemanfaatan sumber pangan dari komoditas pertanian berupa umbi-umbian di Indonesia memiliki prospek yang baik untuk menambah devisa Negara. Salah satunya dengan komoditas penghasil pati dari umbi-umbian yang ada di Indonesia.

Tanaman bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) termasuk kedalam jenis umbi-umbian yang berpotensi sebagai bahan baku pati. Tanaman ini mudah dibudidayakan dan dapat tumbuh pada berbagai lingkungan terutama pada daerah tropis dengan tanah dan suhu yang bervariasi dengan produksi yang tinggi yaitu dapat mencapai 5.2 ton/ha dengan berat biji yang dihasilkan mencapai 180-200 g per 1000 biji [3]. Hasil-hasil penelitian melaporkan bahwa biji tanaman bengkuang kaya akan karbohidrat, protein dan lipid, akan tetapi pemanfaatan biji tanaman ini terbatas karena mengandung bahan rotenone yang bersifat toksik [4][5]. Dilaporkan bahwa tanaman ini tidak begitu mendapat perhatian untuk dibudidayakan (underutilized crop) dan sangat terbatas informasi tentang tanaman ini, baik sebagai sumber bahan pangan maupun sebagai sumber pati.

Untuk memperoleh pati dari umbi bengkuang dengan mutu yang baik maka perlu dilakukan karakterisasi dari pati yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh pati dengan cara ektraksi melakukan karakterisasi dengan mempelajari sifat fisiko-kimia dan analisis data proximat dari pati bengkuang yang dihasilkan.

Tanaman ini membentuk umbi akar (cormus) berbentuk bulat atau membulat seperti gasing dengan berat dapat mencapai 5 kg. Kulit umbinya tipis berwarna kuning pucat dan bagian dalamnya berwarna putih dengan cairan segar agak manis. Umbinya mengandung gula dan pati serta fosfor dan kalsium. Umbinya juga memiliki efek pendingin karena mengandung kadar air 86-90 %. Rasa manis pada umbi bengkoang berasal dari suatu oligosakarida yang disebut inulin, yang tidak bisa dicerna tubuh manusia. Sifat ini berguna bagi penderita diabetes atau orang yang berdiet rendah kalori.

Berdasarkan bentuk umbinya, ada dua macam yaitu bulat pipih dan bulat panjang. Umbi yang berbentuk bulat pipih lebih baik dari pada yang berbentuk bulat panjang. Kelebihan umbi yang bentuknya bulat pipih antara lain : kulitnya tipis, mudah dikupas, berwarna putih, berair banyak, serat sedikit, mudah dipecah dan rasanya manis. Sedang umbi yang berbentuk bulat panjang kulitnya lebih tebal, sulit dikupas, berwarna sedikit kekuningan, berkadar air rendah, berserat, sulit dipecah dan rasanya tawar [6]. Umbi bengkuang sering dikonsumsi karena dianggap memberi efek segar. Efek ini muncul karena kandungan air pada umbi yang cukup tinggi, yaitu sekitar 86 hingga 90 persen. Kadar air yang tinggi dapat menggantikan cairan tubuh, hingga dapat memberikan rasa segar pada tubuh.

Umbi bengkuang mengandung banyak karbohidrat sehingga berasa manis, dingin, sejuk, dan berkhasiat mendinginkan. Kandungan kimianya dari tanaman bengkuang adalah pachyrhizon, rotenon, vitamin B1, dan vitamin C [5]. Walaupun umbi bengkuang dapat dimakan, tetapi bagian biji dari benkuang sangat beracun karena mengandung senyawa rotenone. Biji bengkuang yang telah tua kaya akan senyawa lipid dan protein, akan tetapi tidak dapat dikonsumsi karena mengandung rotenone, isoflavon, furano-3-fenil, kumarin yang bersifat racun [6]. Jika senyawa yang bersifat racun tersbut dapat dibebaskan dari biji, maka biji bengkuang memiliki kandungan gizi yang setara dengan biji kaang tanah yaitu asam palmtat, asam oleat dan asam linoleate dengan kadar masing-masing 26,7 %, 33,4 % dan 34,2 %, Dilaporkan juga bahwa tanaman bengkuang mengandung mineral dengan jumlah yang cukup tinggi seperti fosfor, zat besi, serta kalsium.

Pati merupakan karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air, berupa butiran, memiliki lapisan atau lamella yang erpusat pada suatu titik yang disebut hylum, bewarna putih, tawar dan tidak berbau. Dalam jumlah besar pati dihasilkan dari daun sebagai penyimpanan sementara dari hasil fotointesis. Pati juga tersimpan dalam bahan makanan cadangan permanen untuk tanaman seperti dalam biji, jari-jari umpulur, kulit batang, akar dan umbi tanaman. Pada biji gandum terkandung pati sebanyak 50 – 65 % dan pada umbi kentang kandungan patinya adalah 80 % per berat kering tanaman [7].

METODE PENELITIAN

Alat-alat yang digunakan

Alat yang digunakan untuk ekstraksi dan karakterisasi pati adalah *Waring blender*, *waterbath*, baskom plastik, parutan, kain saring, saringan 100 mesh, *sentrifuge*, thermometer, *Freeze dryer (*Routine IMALIFE), labu Kjedahl (Pyrex ®), Buret mikro (Pyrex ®), Erlenmeyer (Pyrex ®), beker gelas (Pyrex ®), pipet tetes, labu destilasi (BUCHI), oven (Memmert), tanur (NeyTech ® VULCAN), alat sokletasi (Pyrex ®), penyaring vakum (SV040), lumpang dan alu, botol 100 mL, 500 mL, gelas ukur (Pyrex ®), kertas saring (Whatman ®), krus porselen, timbangan analitik (Kern ABO), kempa hidrolitik, dan pH meter.

Bahan-bahan yang digunakan

Umbi segar tanaman bengkuang yang diperoleh dari kebun bengkuang di kelurahan Kuranji kota Padang., methanol (Brataco), pelarut *n*-hexane (Merck), larutan HCl (Merck), NaOH (Merck), Selenium (Merck), H_2SO_4p (Merck), aseton (Merck), aquadest, etanol (Brataco), Metil merah (Merck), indikator pati, sada $Na_2CO_3.10H_2O$ (Merck), $CuSO_4.5H_2O$ (Merck), amilosa (merck), asam sitrat (Merck), Asam asetat (Merck), $Na_2S_2O_3$ atau Na. Thiosulfat (Merck), KI (Merck), Iodium (Merck), dan minyak goreng.

Pelaksanaan Penelitian

Ekstraksi Pati

sebanyak ± 1 kg umbi segar bengkuang dibersihkan, diparut, dan diperas. Hasil perasan dibiarkan selama beberapa jam sampai terbentuk endapan. Endapan dikeringkan dalam oven dengan suhu 50°C selama 24 jam. Diperoleh serbuk pati bengkuang yang kemudian diayak dengan pengayak mesh 120 [8].

Analisis proksimat

Analisis proksimat meliputi kadar air, kadar abu, dan serat kasar mengikuti metode Association of Analytical Chemist (AOAC) [9]. Kadar air ditentukan secara gravimetric. Pengeringan menggunakan oven pada suhu 105°C sampai mencapai berat konstan. Kadar abu ditentukan dengan mengabukan sampel pada tanur selama 12 jam pada suhu 550°C sampai pengabuan sempurna. Kadar abu dihitung berdasarkan berat sampel. Kadar serat kasar ditentukan dari hasil sisa residu diatas kertas saring yang dioven dengan suhu 110°C selama 6 jam, didinginkan dalam desikator dan ditimbang (A), kemudian sampel ditanur dan ditimbang (B).

Analisis Bahan Pati

Analisis bahan pati yang dilakukan adalah terhadap rendemen pati, kadar pati (metode Lurf Schoorl), pH (pH meter), berat jenis (BJ), komposisi kimia pati, kadar air dan kadar abu (metode Oven 105ºC, Tanur 550ºC), kadar protein (Kjeldahl), kandungan serat kasar (Hidrolisis dengan asam H2SO4 dan basa NaOH encer), lemak (ekstraksi Soxhlet dengan pelarut petrolium eter), amilosa [10], daya serap air (DSA), daya serap minyak (DSM) [11], kemampuan menggelembung dan daya larut, *freeze-thaw stability* dan morfologi granul pati menggunakan alat SEM, .

HASIL DAN DISKUSI

Dari penelitian yang telah dilakukan ekstraksi dan karakterisasi terhadap pati bengkuang didapatkan hasil rendemen data proximat dan data fisikokimia disajikan pada tabel 1.

Rendemen Pati (%)

Hasil ekstraksi terhadap umbi bengkoang segar diperoleh rendemen pati sebanyak 11,22 %. Besar rendemen yang didapatkan dari umbi tanaman dapat dipengaruhi oleh perbedaan kandungan pati umbi serta perbedaan struktur umbi sehingga lebih sedikit menghasilkan rendemen pati kering, terutama untuk bengkoang karena berserat kasar yang tinggi dan susah dihaluskan sehingga pati yang dihasilkan lebih sedikit. Rendemen pati dapat ditingkatkan dengan mengekstraksi pati dengan larutan Natrium bisulfit [12].

Kadar Air (%)

Kadar air dari pati bengkoang yang diperoleh adalah 18,14 %. Penelitian lain menunjukkan kadar air bengkuang adalah 3,79-11,31 % [13]. Kadar air memegang peranan yang penting dalam aliran dan sifat-sifat mekanik dari pati. Variasi nilai kadar air ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain jenis umbi, kondisi lingkungan tumbuh dan iklim [14]. Disamping itu menurut SII pati, nilai maksimum kadar air adalah 14 %. Sehingga jika dilihat dari hasil penelitian, bengkuang memiliki nilai kadar air yang lebih tinggi dan belum memenuhi standar dari SII pati.

Kadar Abu (%)

Hasil pemeriksaan terhadap kadar abu dari pati bengkoang adalah 0,29. Hasil yang diperoleh masih memenuhi standar mutu pati berdasarkan SII yaitu kadar abu maksimal yang diperoleh 2 %. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa kadar abu pati bengkuang adalah 0,17-0,25 % [13]. Kadar abu yang dihasilkan berhubungan dengan proses pengolahan pati. Pati diperoleh dengan cara ekstraksi, pencucian dan filtrasi secara berulang-ulang yang dapat menyebabkan terlarutnya mineral dalam umbi-umbian sehingga kandungan mineral hilang bersama ampas [15].

Kadar serat kasar pati bengkoang yang diperoleh adalah 0,93 %. Penelitian lain menunjukkan bahwa kandungan serat kasar pati bengkuang adalah 0,07-0,46 % [13]. Kadar serat terdiri dari selulosa, hemiselulosa dengan sedikit lignin. Pati umbi

mempunyai kandungan serat yang rendah karena pada proses ekstraksi sebagian serat pati yang berukuran besar terbuang bersama ampas, sedangkan serat yang berukuran kecil terbawa dalam air bersama-sama protein larut air dan gula sederhana.

Kadar Amilosa (%)

Hasil penghitungan terhadap kadar amilosa (% bk) pati bengkoang yang diperoleh adalah 20,719, sedangkan kadar amilopektin bengkoang adalah 42,901 %. Pada dasarnya amilosa sangat berperan pada saat proses gelatinisasi dan lebih menentukan karakteristik dari pasta pati. Pati yang mengandung amilosa yang tinggi mempunyai kekuatan ikatan hidrogen yang lebih besar karena jumlah rantai lurus yang besar dalam granula, sehingga membutuhkan energi yang besar untuk gelatinisasi.

Variasi kandungan amilosa dapat disebabkan perbedaan varietas, kandungan lipida dalam granula [16]. Lemak yang berperan sebagai pengkompleks amilosa akan membentuk endapan tidak larut dan diduga adanya lemak ini akan menghambat pengeluaran amilosa dari granula pati [17]. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa konsentrasi amilosa bengkuang 9,12-16,10 % [13]. Perbedaan ini dapat terjadi karena adanya perbedaan tempat tumbuh dan faktor genetik [18].

Kadar Pati (%)

Kadar pati merupakan kriteria mutu dan kualitas pati murni yang dihasilkan. Hasil penghitungan kadar pati bengkoang 63,62 %. Kadar pati yang tinggi menggambarkan bahwa umbi dan biji cocok dimanfaatkan untuk produk pangan maupun bahan baku industri pati. Menurut SII pati, pati bengkoang yang dihasilkan tidak memenuhi syarat yaitu minimal 75 %. Ketidaksesuaian data yang diperoleh dengan SII, dapat disebabkan oleh perbedaan varietas umbi sehingga menghasilkan kadar pati yang berbeda pula. Proses ekstraksi merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap mutu pati yang dihasilkan. Ekstraksi secara basah dari umbi perlu dilakukan peremasan dan pengadukan dan ekstraksi ber ulang agar pati yang terdapat dalam granula keluar.

Kemampuan menggelembung dan daya larut

Hasil penghitungan kelarutan (%) pati bengkoang 80,44, sedangkan untuk penghitungan *swelling power* (g/g) pati bengkoang 1,32 g/g. Kelarutan merupakan berat

pati yang terlarut dan dapat diukur dengan cara mengeringkan dan menimbang sejumlah larutan supernatan. *Swelling power* merupakan kenaikan volume dan berat maksimum pati selama mengalami pengembangan di dalam air.

Semakin tinggi nilai kelarutan bahan menunjukkan bahwa bahan tersebut semakin mudah larut dalam air. *Swelling power* menunjukkan kemampuan pati untuk mengembang dalam air. *Swelling power* yang tinggi berarti semakin tinggi pula kemampuan pati mengembang dalam air. Nilai *swelling power* perlu diketahui untuk memperkirakan ukuran atau volume wadah yang digunakan dalam proses produksi sehingga jika pati mengalami *swelling,* wadah yang digunakan masih bisa menampung pati tersebut.

Semakin tinggi kandungan amilosa dalam pati menyebabkan rendahnya tingkat *swelling.* Hal ini kemungkinan disebabkan oleh molekul-molekulnya yang linier sehingga memperkuat jaringan internalnya. Sifat *swelling* pada pati sangat tergantung pada kekuatan dan sifat alami antar molekul di dalam granula pati dan kekuatan daya ikat dalam granula. D aya ikat tersebut dipengaruhi oleh (1) perbandingan amilosa dan amilopektin, (2) bobot molekul dari fraksi-fraksi tersebut, (3) distribusi bobot molekul, (4) derajat percabangan, (5) panjang dari cabang molekul amilopektin terluar yang dapat berperan dalam kumpulan ikatan [19]. Komponen non- karbohidrat yang secara alami terdapat dalam pati juga mempengaruhi daya ikat. Keberadaan zat lain dalam pati juga mempengaruhi *swelling.* Ketika kandungan lemak dalam pati dikurangi maka *swelling*-nya semakin cepat. *Swelling power* dan kelarutan dari pati juga tergantung pada perbedaan varietas, faktor lingkungan, dan usia tanaman.

Freeze-thaw stability

Hasil penghitungan *freeze-thaw stability* (% *synerensis*) pati bengkoang adalah 80 %. Pengujian sifat ini pada pati umbi dan biji dilakukan untuk mengetahui kelayakan pati ini digunakan dalam produk beku. Fenomena retrogadasi terjadi pada larutan pasta pati selama penyimpanan beku. Hal ini menyebabkan sejumlah air terpisah dari pasta pati. Pengujian *freeze-thaw stability* dilakukan untuk melihat apakah pati yang dihasilkan dapat disimpan dalam suhu beku (-15°C) sehingga dalam penggunaan produk dapat disimpan dalam suhu yang sangat rendah. Nilai *freeze-thaw stability* yang dinyatakan dalam % *Syneresis* dapat diartikan sebagai persentase jumlah air yang terpisah setelah larutan pasta pati diberi perlakuan penyimpanan pada satu siklus *freeze-thaw*

pada suhu -15°C. Semakin tinggi persentase jumlah air yang terpisah menunjukkan bahwa pati tersebut semakin tidak stabil terhadap penyimpanan suhu beku. Granula pati yang telah pecah akibat gelatinisasi memiliki *swelling power* yang tinggi, namun karena sifat ini granula pati yang pecah tersebut tidak mampu menahan air lebih banyak dibandingkan granula pati yang masih utuh. Penyimpanan beku akan menambah jumlah air yang terpisah dari pasta pati karena kristal-kristal es yang terbentuk menyebabkan retrogadasi. Semakin banyak pati yang tergelatinisasi berarti semakin tinggi kemungkinan air yang terpisah akibat penyimpanan suhu beku [13],[14].

Morfologi granul pati

Pengamatan menggunakan Scanning Electrical Microscope (SEM) terhadap butiran dan ukuran pati diketahui bahwa pati bengkuang memiliki bentuk yang bervariasi yaitu berbentuk bola dan poligonal, dengan ukuran diameter yang bervariasi berkisar dari 1 sampai 15 mm (Gambar 1).

Sifat fisiko kimia pati

Sifat fisiko kimia pati bengkuang meliputi pH, Berat Jenis, Swelling Power, Freeze-thaw stability clarity, Clarity, Oil absorbtion, Water absorbtion, Solubility, Density , Viscosity disajikan pada tabel 2.

pH pati

Hasil penghitungan pH pati dari bengkoang adalah 5,65. Pembentukan gel optimum terjadi pada pH 4-7. Nilai pH pati umbi dan biji yang dihasilkan masih dikisaran dari nilai pH pembentukan gel optimum. Nilai pH pati yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pembentukan gel yang kurang optimum, dimana pembentukan gel cepat dicapai tapi akan cepat turun lagi [20].

Kejernihan Pasta 1%

Kejernihan pasta 1 % (% T) pati bengkoang adalah 0,19 %. Kejernihan pasta 1 % terkait dengan sifat dispersi dan retrogadasi. Pati alami yang memiliki *swelling power* tinggi dan kecenderungan retrogadasinya rendah memiliki kejernihan pasta 1 % yang lebih tinggi. Kejernihan pasta 1 % pati diukur menggunakan transmisi cahaya dengan alat spektrofotometer, terkait dengan refleksi cahaya dari pasta yang mencerminkan perbedaan homogenitas diantara granula-granula pati dalam pelarut. Semakin tinggi nilai % T, maka semakin transparan suspensi yang dihasilkan. Kejernihan pasta 1 % pati

sangat tergantung dari sifat dispersi dan sifat retrogadasi bahan. Pati yang memiliki nilai kejernihan pasta 1 % tinggi menghasilkan pasta pati yang transparan.

Kemampuan absorbs air dan minyak

Absorbsi air dan absorbsi minyak pati bengkoang diperoleh hasil masing-masing adalah 3,09 g/g dan 0,86 g/g. Granula pati dapat basah dan secara spontan dapat terdispersi dalam air atau minyak. Hal ini menunjukkan bahwa granula dapat memberikan gugus hidrofilik dan hidrofobik. Campuran minyak dan pati akan mempengaruhi sifat fisik pati, dimana minyak atau lemak dapat membentuk kompleks dengan amilosa yang menghambat pembengkakan granula sehingga pati sukar tergelatinisasi.

Viskositas

Hasil penghitungan viskositas (cP) pati dari bengkuang adalah 430 cP. Nilai viskositas dipengaruhi oleh perbedaan struktur molekul pati. Struktur molekul pati pragelatinisasi, sebagian besar amilosa dan amilopektin telah terpisah akibat proses gelatinisasi sehingga amilosa lebih banyak terdapat diluar granula. Pati pragelatinisasi menggunakan pemanasan di atas suhu gelatinisasi bahan dengan spontan, menyebabkan tidak semua granula pati tergelatinisasi [17]

KESIMPULAN

Dari penelitian ekstraksi dan karakterisasi terhadap pati bengkuang yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Ekstraksi pati dari umbi bengkuang diperoleh rendemen pati sebanyak 11.22 %.
2. Pati bengkuang mengandung kadar pati, amilosa, amilopektin dan gula pereduksi masing-masing sebesar 63.62 %; 20.719 %; 42.90 % dan 70.69 %.
3. Analisis proksimat dari pati mengandung air 18.14 %, abu 0.29 %, lemak 0.09 %, protein 1.89 % dan serat kasar 0.93 % .
4. Sifat fisikokimia pati bengkoang yaitu pH 5.65, bobot jenis 0.44 g/mL, kelarutan 80.44 %, *swelling power* 1.32 g/g, *freeze-thaw stability* 80 %, kejernihan pasta 1 % 0.19 %, absorbsi air 0.86 g/g, absorbsi minyak 3.09 g/g, dan viskositas pati 430 cP.

REFERENSI

1. Anonim (2004). Departemen Perindustrian dan Perdagangan RI. Data Statistik Perdagangan Eksport dan Import Pati Termodifikasi dan Desktrin Periode 1996-2002. Pusat Data. Jakarta.
2. Anonim (2011). Badan Pusat Statistik RI. Data Statistik Perdagangan Eksport dan Import Pati Termodifikasi dan Desktrin Periode 2008-2010. Pusat Data. Jakarta.
3. Kisambira A, Mungoya HJ, Brayuhanga BY, Tukamuhabwa P, Tumwegamira S, Gruneberg JW. (2015). *Food and Nutrition Science*. 6: 736-746.
4. Santos, AC., Cavalcanti, MS. And Coelho, LC (1996). Chemical Composition and Nutritional Potential of Yam Bean Seeds (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban.) *Plant Foods for Human nutrition*, 49, 35-41.
5. Supriyono, Agus. (1993). Pengukuran Panas Jenis, Konduktivitas Panas Buah Bengkuang dalam Rangka Penentuan Nilai Difusivitas Panas. Jurusan Teknik Pertanian, IPB, Bogor.
6. Susanto, A. (2011). Pemanfaatan Umbi Bengkuang untuk minuman sinbiotik. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", Jawa Timur.
7. Claus EP., Tyler VE., Bradley IR., 1970, Pharmacognosy 6th, editor Lea and Febringer, Philadelphia.
8. Warnida, H. (2015). Formulasi Gel Pati Bengkuang (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban.) dengan *Gelling Agent* Metilselulosa. *Jurnal Ilmiah Manuntung, 1(2): 121-126.*
9. AOAC. (2000). Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemist. Washington, DC.
10. Sun-hun and Matheson NK (1990) *J. Starch Strake* 42(85), 302-305.
11. Sathe SK and Salunkhe DK (1981). Functional properties of great northern bean (*Phaseolus vulgaris*) proteins: Emulsion, foaming, viscosity and gelation properties. *J. Food Sci*. 46: 71-75.
12. Richana, N dan Sunarti TC (2004). Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Pati dari Umbi Ganyong, Ketela Pohon dan Gembili. *Jurnal pascapanen 1 (1), 29-37*
13. Ascheri, JLR, Luz Hayde BZ, Carlos WPC, Arturo MA, Lais MF. (2014). Extraction and Characterization of Starch Fractions of Five Phenotypes *Pachyrhizus tuberosus* (Lam.) Spreng.
14. Augustyn GH, Polnaya FJ, dan Parinusa A. (2007). Karakterisasi Beberapa Sifat Pati Ubi Kayu (*Manihot esculanta*, Crantz). Buletin Penelitian BIAM. Vol. III (51): 35-39.
15. Polnaya, Febby J, Rachel B, Augustyn G. H, dan Helen Tuhumury. (2015). Karakteristik Sifat-Sifat Fisiko-Kimia Pati Ubi Jalar, Ubi Kayu, Keladi Dan Sagu.
16. Leach, HW., Mc Cowen LD and T.J. Schooh TJ. (1959). Structure of The Starch Granule. I. Swelling and Solubility Patterns of Various Starch. *J. Cereal Chem. 36 : 534.*
17. Leach, HW. (1965). Gelatinization of Starch. Di dalam Goldsworth, R. (ed). Abundant of Plant Varieties. World Wide Inc., New York.
18. Greenwood CT. (1970). Starch and Glycogen. Di dalam W. Pigmen dan D. Horton (eds.). The Carbohydrate Chemistry and Biochemistry. Academic Press. London.

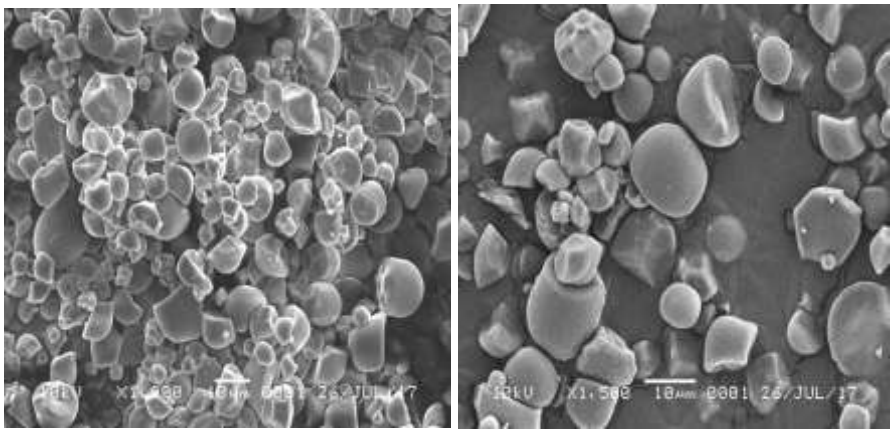
19. Whistler, RL. dan Paschall, EF 1984. Starch Chemistry and Technology 2 nd Edition. Academic Press, Inc. USA.
20. Yadaf, RB, Neeraj K, & Baljeet SY. (2016). Characterization of Banana, Potato, and Rice Starch Blends for Their Physicochemical and Pasting Properties. *Cogent Food & Agriculcuture*, 2: 1127873.

Tabel 1. Komposisi proximat dari pati bengkuang

Komposisi	**Persentase (%)**	**Referensi (%)**
Rendemen	11,22	-
Kada air	18.14	3.79-11.31(Ascheri, 2014)
Total Protein	1.89	-
Lemak total	0.09	-
Serat kasar	0.93	0.07-0.46(Ascheri, 2014)
Kadar abu total	0.29	2 (SII)
Karbohidrat	63.62	-
Amylosa	20,72	9.12-16.10 (Aschaeri, 2014)
Amylopectine	42,90	-

Tabel 2. Data pengamatan Fisikokimia dari pati bengkuang

Komposisi	**Nilai**
pH	5.65
Berat Jenis	0.44 type g/mL
Swelling power	1.32 g/g
Freeze-thaw stabilityclarity	80 %
Clarity	0.19 %
Oil absorbtion	3.09 g/g
Water absorbtion	0.86 g/g
Solubility	80.44 %
Density	0.44 g/mL
Viscosity	430 cP



(a) (b)

Gambar 1. Pati bengkuang dibawah SEM a. perbesaran 10.000x, b.perbesaran 15.000x.