



SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA V
"Kontribusi Kimia dan Pendidikan Kimia dalam
Pembangunan Bangsa yang Berkarakter"
Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP UNS
Surakarta, 6 April 2013



**MAKALAH
PENDAMPING**

**KIMIA ORGANIK
(Kode : G-01)**

ISBN : 979363167-8

PEMBUATAN DEKSTRIN SECARA ENZIMATIS DARI TEPUNG BUAH SUKUN

D. MARTONO^{1,*}

¹*Puslitbang Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan*

*Keperluan korespondensi: email: domarton@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan metode pengolahan tepung sukun yang optimal menjadi dekstrin secara enzimatik, hasil dekstrin yang memenuhi kualitas Standar Nasional Indonesia (SNI) baik untuk dekstrin pangan dan dekstrin industri, bahan tepung sukun yang optimal sebagai bahan pembuatan dekstrin secara enzimatik. Penelitian dilakukan melalui tahapan pembuatan tepung, pembuatan pati, pembuatan dekstrin dan pengujian hasil. Data hasil pengamatan uji sifat tepung dan sifat fisika kimia dekstrin ditabulasi dan diolah dibandingkan terhadap persyaratan SNI produk tepung maupun dekstrin untuk pangan dan industri dengan rancangan acak lengkap faktorial dengan 2 faktor, yaitu konsentrasi substrat dalam 3 taraf konsentrasi suspensi dan faktor kedua adalah dosis enzim dalam 3 taraf. Penelitian memberikan hasil nilai rendemen bahan serpihan kering 40 % dan rendemen tepung 14,5 %- 16,1 %. Kadar karbohidrat 84,4 % kadar protein 6,04 % - 7,01 %, kadar air 11 % - 12 %. Dekstrin yang dihasilkan kekentalan yaitu 1,9 cp dan kelarutan air dingin 80,68 % kadar abu 0,25 % dengan kadar air 7,35 % dekstrosa yang terbentuk 18,20 % dengan derajat putih 74,60 % warna dalam lugol ungu hal tersebut dapat memenuhi standard SNI 4591, 2010 yang telah direvisi dari SNI 06- 4591- 1998 tentang dekstrosa monohidrat demikian juga jika ditelaah dan didasarkan pada SNI 01 – 2593- 1992 tentang dekstrin untuk industri pangan juga memenuhi syarat.

Kata kunci : *tepung sukun, enzimatik, standard, dekstrin.*

PENDAHULUAN

Buah sukun sebagai salah satu hasil hutan bukan kayu yang berasal dari tanaman sukun (*Artocarpus altilis*), kandungan karbohidrat yang tinggi merupakan sumber bahan pangan alternatif (diversifikasi) yang memiliki

prospek yang bagus di masa depan [1]. Jika dihubungkan dengan program ketahanan pangan nasional yang potensial dan cakupan dalam areal yang luas berfungsi sebagai hutan cadangan pangan (sumber karbohidrat) [2,3]. Buah sukun dapat diolah menjadi tepung agar dapat disimpan dalam jangka waktu

yang lebih lama dibandingkan dalam bentuk masih segar ataupun hanya dikeringkan dalam bentuk serpihan keripik kering mentah. Namun dalam pembuatan tepung juga ada kendala agar dapat memenuhi standard bahan baku pangan. Demikian juga dalam pembuatan produk lanjutan yaitu pati dan pati termodifikasi yang memberi nilai ekonomi yang lebih tinggi. Pati sebagai salah satu jenis polisakarida merupakan senyawa kompleks yang memiliki berat molekul dan mengandung lebih dari 60.000 molekul polisakarida [4]. Selain itu pati merupakan campuran 2 polisakarida, yaitu amilosa (27%) dan amilopektin (73%) yang mudah larut sehingga penggunaannya sangat luas [5]. Peningkatan pemanfaatan tepung dari buah sukun dapat meningkatkan nilai kegunaan dan nilai ekonomis komoditi sukun.,salah satunya adalah mengolah menjadi dekstrin. Untuk menjaga keamanan bahan pangan tentunya dekstrin ini merupakan pati yang termodifikasi dengan penggunaan bahan kimia meskipun berupa enzim yang juga akan terurai pada saat inaktivasi namun perlu penyesuaian yang dituangkan dalam proses pembuatannya.

Dekstrin banyak digunakan dalam aneka bidang industri, pada industri tekstil dekstrin digunakan serbagai pengental pada proses pencelupan benang, industri kertas menggunakan dekstrin sebagai bahan pelapis dan

pembentuk permukaan kertas yang halus, industri farmasi menggunakan dekstrin sebagai bahan pengisi dalam kapsul dan obat-obatan. Selain itu dekstrin digunakan pula sebagai bahan pengisi dan pengental pada industri makanan dan minuman [4]. Pembuatan dekstrin pada prinsipnya adalah memotong rantai panjang pati dengan katalis asam atau enzim menjadi molekul-molekul yang berantai lebih pendek dengan jumlah unit glukosa di bawah sepuluh [5]. Tepung yang dihasilkan pada buah sukun sangat berbeda dengan produk pertanian tanaman pangan lain mengingat secara umum tepung dihasilkan dari bahan umbi-umbian atau bahan sereal [6], sedangkan tepung sukun dari buah yang sudah terkandung enzim dalam buah jika terlalu masak akan busuk atau terjadi perubahan sifat kandungan bahan yaitu karbohidratnya akan menjadi protein atau lemak.

Pada umumnya umbi-umbian dan buah-buahan mudah mengalami pencoklatan setelah dikupas. Hal ini disebabkan oksidasi dengan udara sehingga terbentuk reaksi pencoklatan oleh pengaruh enzim yang terdapat dalam bahan pangan tersebut (*browning enzymatic*) [4]. Pencoklatan karena enzim merupakan reaksi antara oksigen dan suatu senyawa phenol yang dikatalisis oleh *polyphenol oksidase* [7]. Untuk menghindari terbentuknya warna coklat pada bahan pangan yang akan

dibuat tepung dapat dilakukan dengan mencegah sesedikit mungkin kontak antara bahan yang telah dikupas dan udara dengan cara merendam dalam air (atau larutan garam 1% atau menginaktifkan enzim dalam proses blansir) [8].

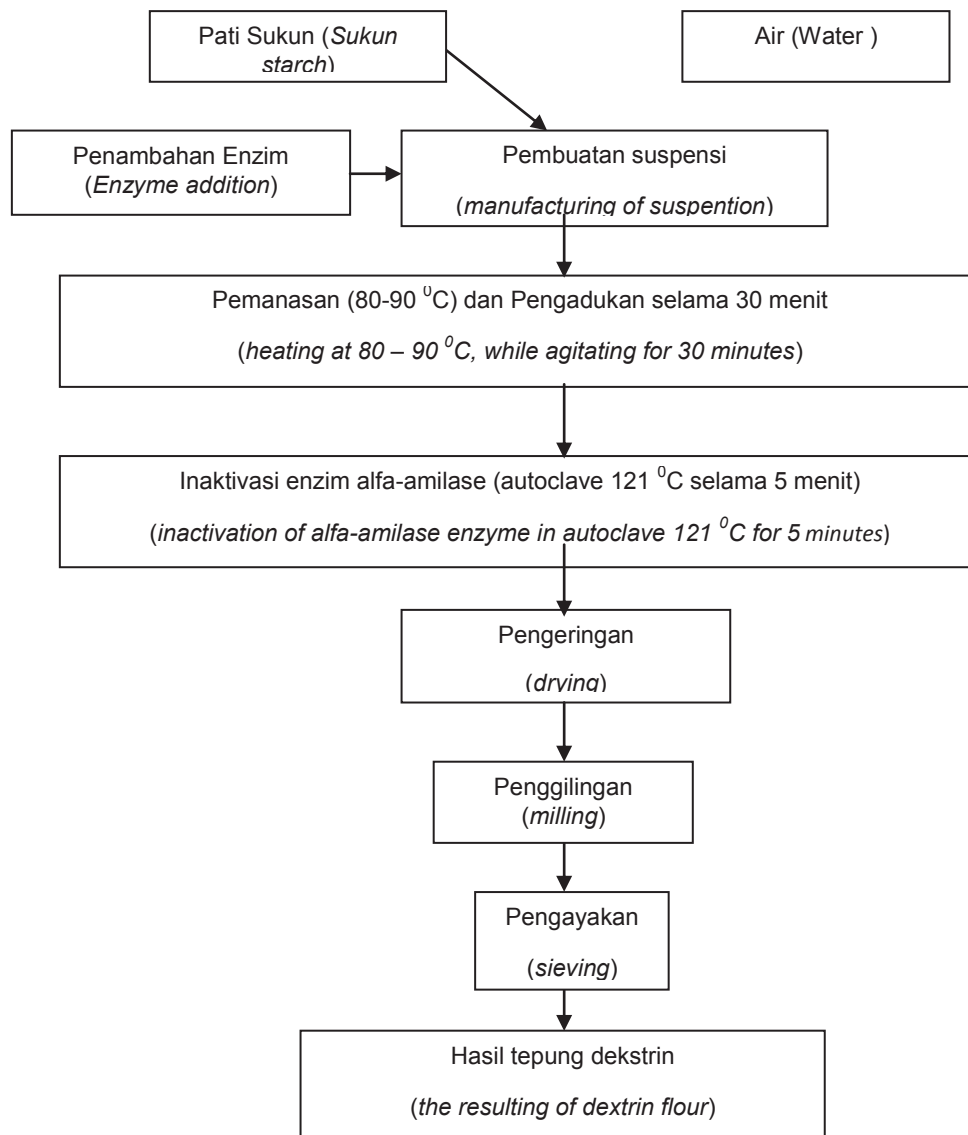
METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan meliputi beberapa tahap kegiatan yaitu : pemetikan buah yang tepat kemasakannya, pembuatan tepung, pembuatan pati, pembuatan dekstrin dan pengujian kualitas hasil.

Pembuatan pati sukun, dihasilkan dari buah sukun dikupas, dipotong, dicelup dalam air panas untuk menghindari proses pencoklatan Daging buah diiris tipis-tipis menggunakan serutan putar, kemudian dikeringkan dengan oven dengan suhu 50 – 60 °C atau dapat juga dengan dikeringkan dengan panas matahari. Bahan yang sudah kering, digiling dengan alat penggiling. Bahan yang sudah menjadi tepung, diekstrak patinya dengan menggunakan air. Pati yang didapat dikeringkan dalam oven dengan suhu 50

- 60 °C. Setelah itu digiling dengan alat giling dan diayak 80 mesh .

Metode pembuatan dekstrin yang dilakukan mengikuti prosedur Ghapar [9] Diagram alir proses pembuatan dekstrin secara enzimatik dapat dilihat pada Gambar 1. Buah sukun dibuat tepung dan kemudian dijadikan pati, pati dibersihkan terlebih dahulu. Setelah kering dan bersih ditimbang sebanyak 200 gram dengan kadar air 8.41 %. Dibuat suspensi dengan konsentrasi 30% substrat kering dengan menambahkan air sebanyak 410 gram air. Ke dalam suspensi ditambahkan enzim α -amilase sebanyak 0.1649 gram atau setara dengan dosis enzim 0.9 gram/kg substrat kering. Enzim yang digunakan adalah dari jenis α -amilase dengan merk dagang Sigma A 3176 from porcine pancreas 500 ku. Perlakuan pemberian enzim dilakukan dengan rancangan acak lengkap faktorial dengan 2 faktor, yaitu konsentrasi substrat dalam 3 taraf konsentrasi suspensi (25; 30; 35%) dan faktor kedua adalah dosis enzim dalam 3 taraf (0,5; 0,7; 0,9 g/kg substrat).



Gambar 1. bagan alir proses pembuatan dekstrin dari tepung sukun

Selama proses dekstrinisasi berlangsung, suhu diupayakan mencapai sebesar $80^{\circ} - 90^{\circ} \text{C}$ dan konstan. Suhu tersebut sudah berada diatas suhu gelatinisasi pati sagu yang berkisar antar $60 - 70^{\circ} \text{C}$. Proses dekstrinisasi dilakukan selama 30 menit sambil terus diaduk dengan mixer. gelatinisasi pati sagu yang berkisar antar $60 - 70^{\circ} \text{C}$. Proses dekstrinisasi dilakukan selama 30 menit sambil terus diaduk dengan mixer.

Selanjutnya dekstrin cair yang diperoleh diinaktivasi pada autoclave pada suhu 120°C selama 5 menit. Tujuan dari inaktivasi adalah untuk menghentikan kerja enzim α -amilase dalam proses dekstrinisasi.

Dekstrin cair yang telah diinaktivasi pada autoclave dituang ke dalam nampan yang telah dilapisi aluminium foil setebal $1 - 2 \text{ mm}$. Selanjutnya dilakukan pengeringan dalam oven

selama 3 – 4 hari dengan suhu 43° - 46° C. Setelah kering, dekstrin diambil dari wadah dan dipisahkan dari alumunium foil. Selanjutnya dekstrin kasar digiling dan di ayak pada 80 mesh untuk mendapatkan ukuran dekstrin seragam. Dianalisa sifat fisiko kimia yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar dekstrose, warna produk dengan larutan lugol, dan kelarutan (10). Dekstrin hasil percobaan dibandingkan dengan dekstrin yang beredar dipasaran dan Standar Nasional Indonesia untuk dekstrin pangan (SNI 1388-85) Prosedur kerja seperti tercantum gambar 1 alir proses pembuatan dekstrin dari tepung sukun (lampiran 1).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembuatan tepung sukun diawali dengan pemetikan buah sukun dengan tingkat kemasakan yang berbeda disesuaikan perlakuan yang berasal dari daerah Kabupaten Cilacap dan Ciamis. Daerah ini ditetapkan sebagai daerah pengambilan karena sejak dahulu sebagai sentra penghasil sukun [11]. Dari kedua daerah ini menunjukkan bahwa masa kemasakan dan terbentuknya buah-buah dari hasil pembungaan dalam setahun pohon sukun berbuah dua kali namun musim buahnya tidak bersamaan waktunya untuk setiap wilayah ternyata mulainya masa pembungaan hingga tingkat kemasakan buah tidak sama, sehingga jika untuk mengumpulkan buah dalam

jumlah agak banyak mengalami kesulitan demikian juga antar kabupaten waktu pembungaan juga tidak sama. Dengan adanya sifat ini disatu sisi menguntungkan namun disisi lain juga menyulitkan bagi industri kecil yang mengolah sukun terpaksa mendapatkan buah sukun dari tempat yang agak jauh jika akan berproduksi terus menerus. Namun bagi industri yang akan mengolah menjadi tepung atau bahan lanjutan lain ketersediaan buah sepanjang tahun akan ada meski dari lokasi yang agak jauh yang berbeda dengan sifat buah mangga atau durian hanya sekali setahun.

Ciri tingkat kemasakan buah sukun jika biasa dipetik untuk keperluan sebagai bahan makanan yang direbus atau dikukus ataupun digoreng yaitu berkisar dua minggu setelah terlihat pada bagian kulit buah warna mulai menguning dan telah mengeluarkan getah melalui saluran getah sel parenkim pada bagian epidermis kulit buah. Dalam waktu singkat jika buah tidak dipetik akan busuk dipohon ataupun jatuh sendiri tapi sudah busuk terlalu tua. Buah sukun setelah dipetik dalam waktu 3- 4 hari akan busuk matang dan biasanya dibuang. Dengan pengolahan untuk pembuatan dekstrin yang pengolahannya melalui pembuatan tepung dan pati maka waktu pengambilan buah tingkat kemasakannya sangat menentukan rendemen dan mutu bahan yang akan

dihasilkan mengingat buah yang baik jika kadar karbohidrat sudah tinggi dan belum terbentuk protein, namun hal ini harus didasari uji coba berulang-ulang menganalisa setiap tingkat kemasakan buah sukun. Hal ini akan menyulitkan dalam praktek pelaksanaan untuk kriteria setiap buah yang masak petik untuk bahan baku tepung. Dari hasil yang telah diuji coba pada beberapa sampel buah

sukun dengan ciri tingkat kemasakan seragam dicoba dibuat menjadi bahan keripik mentah kering selanjutnya dibuat tepung dan tepung dianalisa kandungan proksimat menunjukkan beberapa hal yang perlu dicermati. Yaitu baik rendemen hasil maupun mutu produk yang dihasilkan adalah sebagai berikut pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil rendemen pengolahan dan uji analisa proksimat buah sukun.

Macam bahan	Rendemen keripik (%)	Rendemen tepung (%)	Kadar Air (%)	Kerapatan (gram/ml)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Karbohidrat (%)
Sukun muda	40,26	14,68	79,5	2,264	----	---	18,48
Sukun cukup masak	38,24	15,35	69,3	2,384	----	----	76,46
Sukun masak	36,85	15,82	65,7	2,136	----	----	82,72
Keripik mentah	-----	32,36	16,4	1,486	6,04	0,398	83,8
Tepung sukun masak	-----	-----	12,25	1,6604	7,003	0,42	84,4 (38,525 ppm)

(jumlah sampel buah sukun setiap kelompok kemasakan 50 buah)

Sifat bahan tepung yang dihasilkan dari buah sukun muda warna lebih putih namun saat digiling dari keripik tepung sukun masih banyak serat kasar yang sulit jika diayak halus. Sedangkan pada buah sukun yang masak tua dalam waktu singkat sekali cepat busuk setelah dipetik. Sehingga segera di buat keripik kering dengan cara *blansing* agar tidak *browning*, namun hasil tepung yang diperoleh tetap tidak berwarna putih mutlak dan ada sedikit kekuningan. Hal ini kemungkinan kadar protein yang tinggi pada buah yang

cukup masak hal itu terbukti buah yang masak hampir busuk setelah diparut untuk diambil patinya ternyata telah terbentuk gula dan protein yang larut dalam air dingin demikian juga hasil pati yang diperoleh sangat kecil. Sehingga sebaiknya untuk pembuatan tepung dari buah yang masih belum terlalu tua artinya jika pada pohon salah satu buah telah keluar getah maka buah yang lain sudah cukup untuk dipetik dijadikan tepung. Karena kadar karbohidrat telah berubah jadi protein dan gula yang tidak

terbentuk pati lagi sehingga warna tepung jadi kekuningan.

Dari hasil analisa tepung yang dihasilkan menunjukkan memenuhi syarat SNI untuk produk tepung bahan makanan [12], mengingat kadar air jika dikeringkan lebih lama dalam penjemuran akan dihasilkan kadar air yang lebih kecil lagi, tetapi karena kelembaban udara di Bogor cukup tinggi dalam waktu singkatpun kadar air naik kembali. Warna tepung putih tidak terbentuk *browning* dan sifat kelarutan dalam air dingin sukar larut sebagai pertanda belum terjadi degradasi kadar karbohidrat ataupun proteinnya, pada kelarutan air panas menunjukkan sebesar 0,3164 gram/ml – 0,3233 gram/ml ini sesuai uji SNI [12] dan ternyata sesuai untuk produk pangan karena masih segar (*fresh*).

Proses pembuatan dekstrin secara enzimatik diawali dari pembuatan pati yang telah diayak. Pati yang dihasilkan dari pengayakan pada tingkat kehalusan 100 mesh selanjutnya ditimbang sesuai bobot substrat perlakuan untuk dibuat suspensi dimasukkan ke dalam tabung fermentor yaitu dari konsentrasi 25; 30 dan 35% substratnya, sedangkan dosis enzim 0,5 ; 0,7 dan 0,9 g/kg substrat, sebelum dimasukkan fermentor tabung harus benar-benar bersih dari bahan-bahan lain yang mungkin berpengaruh proses enzimatik. Untuk itu harus dicuci dengan alkohol 96 % dan disemprot

udara panas. Lama proses enzimatik pada suhu 76 – 80 °C selama 30 menit dengan proses pengadukan secara mekanis dengan alat. Selama proses pemanasan dan pengadukan enzim dimasukkan kedalam fermentor sebanyak 0,1649 gram sesuai dosis 0,9 gram/kg substrat kering.

Selama proses dekstrinisasi pengawasan suhu harus tepat agar tidak terlalu panas yang menyebabkan enzim bisa rusak atau bahan menjadi masak dan akan gagal. Warna pada suspensi akan berubah sedikit demi sedikit menjadi kecoklatan yang menunjukkan proses berlangsung baik. Setelah dekstrinisasi reaksi enzim harus dihentikan dengan memanaskan bahan dekstrin ini pada suhu 120 °C agar tidak over proses enzimasinya ke dalam autoclave selama 15- 20 menit. Setelah itu dituang pada nampan yang dilapisi aluminium foil agar tidak melekat ke nampan selanjutnya didinginkan setelah kering dianalisa kadar sifat fisiko kimia dekstrin yang dihasilkan.

Hasil pengujian sifat fisiko kimia pada dekstrin yang dihasilkan menunjukkan bahwa pada konsentrasi suspensi substrat 25% dan enzim 0,5 g/kg substrat terlalu encer dan hasilnya lama mengental meskipun telah terbentuk gumpalan padat tetapi warna coklat pucat kadar air 11,6% kadar abu 0,19% dekstrosa 13,34% derajat putih 78,65% warna dalam lugol masih

sedikit keunguan dan kecoklatan. Sedangkan pada suspensi substrat 35% dan dosis enzim 0,9 g/kg substrat berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, dan sudah bagus artinya dekstrin lebih kental yaitu 1,9 cp dan kelarutan air dingin 80,68% kadar abu 0,25% dengan kadar air 7,35% dekstrosa yang terbentuk 18,20% dengan derajat putih 74,60% warna dalam lugol ungu hal tersebut dapat memenuhi standard SNI [13] yang merupakan revisi SNI 06- 4591- 1998 tentang dekstrosa monohidrat demikian juga jika kita telaah dan didasarkan pada SNI 01 – 2593- 1992 tentang dekstrin untuk industri pangan juga memenuhi. Artinya bahan yang dihasilkan dapat sebagai substitusi bagi keperluan dekstrin untuk menambah tingkat kemanisan tetapi mengurangi kadar gula bebas yang sering tidak baik untuk kesehatan. Rendemen dekstrin yang dihasilkan 52 % - 60 % dari bobot substrat tepung yang dibuat, Bahan ini jika dipakai sebagai bahan untuk meningkatkan daya rekat suatu bahan dalam industri juga memenuhi karena tingkat kekentalan yang cukup tinggi dan mudah larut untuk memudahkan proses pencampuran. Dengan demikian bahan dekstrin dari tepung sukun mampu sebagai produk diversifikasi produk pangan yang menunjang ketahanan pangan nasional. Selama ini buah sukun hanya dimanfaatkan sebagai

bahan pangan yang dikonsumsi langsung dengan dikukus atau digoreng dengan cara pengolahan ini jika saat panen yang jumlahnya banyak dapat disimpan selain dalam bentuk tepung juga untuk penyedia bahan baku industri dalam keadaan bahan tahan lama yaitu dekstrin.

KESIMPULAN

A. KESIMPULAN

1. Buah sukun yang dipanen secara bersamaan jika dalam jumlah banyak akan cepat busuk, namun dengan pengolahan pembuatan tepung secara *blansing* masalah tersebut dapat diatasi, juga perubahan warna terjadinya *bowning* dapat dicegah.
2. Pemilihan buah siap petik untuk bahan pembuatan tepung yang berkualitas harus cermat, yaitu dalam kelompok jika ada buah yang telah mengeluarkan getah maka buah yang lain yang lebih muda sebagai tanda saatnya dipetik selain warna telah sedikit menguning. Akan diperoleh kadar karbohidrat tinggi (> 83% dan protein > 6,8 % warna tepung lebih putih). Rendemen buah menjadi keripik \pm 40 %, rendemen tepung 14,5 % - 16,1 %.
3. Buah yang terlewat masak kadar tepung telah menjadi gula tidak baik untuk bahan baku tepung maupun diambil patinya dan tidak baik untuk pembuatan dekstrin. Warna tepung

- kekuningan dan lebih lengket lama kering.
4. Tepung sukun yang berasal dari buah cukup masak kadar protein tinggi (> 6,8 %) baik sebagai bahan diversifikasi pangan pengganti beras karena proteinnya lebih tinggi dari beras.
 5. Dekstrin dari tepung sukun sebagai substitusi dekstrin dari bahan pangan lain dan sebagai bahan yang tahan disimpan lama. Dekstrin yang dihasilkan tingkat kekentalan 1,9 cp, kelarutan air dingin 80, 68 %, kadar abu 0,25 % , kadar air 7, 35 %, dekstrosa yang terbentuk 18,20 % dengan derajat putih 74, 60 % warna dalam lugol ungu telah memenuhi untuk standard bahan industri pangan (SNI 4591, 2010) maupun non pangan (SNI 01-2593 -1992).

B. SARAN

1. Saran yang dapat diberikan yaitu untuk pemetikan buah sukun sebaiknya untuk setiap wilayah secara bersamaan tetapi wilayah lain yang belum serentak tidak dipetik buahnya agar pemanenan tidak menyebar pada wilayah yang luas.
2. Proses pemotongan buah sukun sebelum diblansing sebaiknya tidak terlalu tebal dan besar agar pengukusan tidak terlalu lama dan seluruh permukaan dapat terkena uap panas yang mencegah enzim buah aktif bekerja.

3. Proses dekstrinisasi perlu kecermatan pengawasan keteraturan suhu pemanasan jika masih di bawah 70 ° C enzim sudah dimasukkan akan mengalami kesulitan terbentuknya penggumpalan dekstrin.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Prof.Dr.Ir.R.Sudradjat, M.Sc. yang telah memberi kepercayaan untuk melakukan penelitian teknik pembuatan dekstrin tepung sukun secara enzimatis. Kegiatan Penelitian DIKTI tahun anggaran 2010.
2. Dr.rer.nat. Atmanto Heru Wibowo, M.Si. Dosen Fakultas MIPA jurusan Kimia Universitas Negeri Surakarta atas bantuan analisis laboratorium dalam perbandingan uji prosimat.
3. Ir. Kuspriyadi Kepala Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan Cilacap atas bantuan informasi dan penyediaan buah sukun perbandingan.

DAFTAR RUJUKAN

1. Anonim,. 2005. Country Report: On The Status of Forest Genetic Resources Conservation and Management in Indonesia . Centre for Plantation Forest Research and Development. Yogyakarta.
2. Sadjad, S. 2000. Kasus Bahan Pangan Sumber Karbohidrat. Kompas 28 Juni 2000. Jakarta.

3. Winarno, F.G. 2000. Potensi dan Peran tepung-tepungan bagi Industri Pangan dan Program Perbaikan Gizi. Makalah pada Sem Nas Interaktif : Penganekaragaman Makanan untuk Memantapkan Ketersediaan Pangan.
4. Winarno, F.G.1992. Kimia pangan dan gizi. PT Gramedia Pustaka Utama,Jakarta.
5. Hartoyo dan B.Wiyono, 1998. Proses pembuatan dekstrin secara enzimatik dari tepung sagu dan tepung sukun. Jurnal Hasl Hutan NO. 12. Vol.3 .
6. Marsono, Y., P. Wiyono, and Z. Noor. 2002. Indeks Glikemik Kacang-kacangan. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. XIII : 211-216.
7. Holnagel,A and L.W.Kroh.2000. Degradation of oligosaccharides in nonenzymatic browning by formation of alpha-dicarbonyl compounds via a "peelingoff" mechanism. J.Agric.Food Chem.48:6219-6226..
8. Widowati, S dan D.S. Damardjati. 2001. Menggali Sumberdaya Pangan Lokal dalam Rangka Ketahanan Pangan. Majalah PANGAN No 36/X/Jan /2001. BULOG, Jakarta.
9. Hasler, C.M. 1998. Functional Foods : Their Role in Disease Prevention and Health Promotion. J. Food Technology. 52 : 63-70
10. Anonim. 1992. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bhatara Karya. Jakarta.
11. Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia II. Badan Litbang Kehutanan, Departemen Pertanian. Jakarta.
12. Anonim, 2006. SNI 01-3751-2006 tentang Prosedur uji Penetapan kelarutan tepung
13. Anonim, 2010.SNI 4591, 2010 tentang dekstrosa monohidrat Revisi SNI 06- 4591- 1998 tentang dekstrosa monohidrat.

TANYA JAWAB

PARALEL : G

NAMA PEMAKALAH : D. Martono

NAMA PENANYA : Wahyuningsih

PERTANYAAN :

Mohon dijelaskan penanganan tepung sukun supaya tidak berubah warna.

JAWABAN :

Dikukus selama 10 menit dengan cara air dipanaskan _____, uap panas akan menginaktivkan enzim yang ada di lemak sukun sehingga reaksi oksidasi dapat dihambat. Reaksi ini sebagai _____.