ISBN : 978 - 602 - 9238 - 92 - 1

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL
FTIP UNPAD – PERTETA – HIPI 2014

Jatinangor, 11 – 12 November 2014

TEMA :
PENINGKATAN PERAN TEKNIK DAN INFORMATIKA PERTANIAN DALAM RANGKA MEWUJUDKAN KEDAULATAN PANGAN DAN ENERGI BERKELANJUTAN

BUKU III
PASCA PANEN DAN TEKNOLOGI PROSES

Diselenggarakan PERTETA Cabang Bandung dan HIPI
Bekerja Sama dengan Fakultas Teknologi Industri Pertanian
Universitas Padjadjaran

UNPAD PRESS

 ISBN 978 - 602 - 9238 - 92 - 1

SNP2014 – C30

KAJIAN SIFAT FISIK, POLA GELATINISASI DAN GAMBARAN GRANULA PATI MERAH, HITAM DAN PUTIH

Tuty Anggraini, Novelina, Riska Amelia dan Umar Limber

Fakultas Teknologi Pertanian Kampus Limau Manis Universitas Andalas Padang
Email : tuty_anggraini@yahoo.co.id

ABSTRAK

Beras merupakan makanan pokok khususnya Inodonesia. Beras dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan gizi manusia akan karbohidrat. Beras berdasar warnanya dibedakan menjadi beras merah, hitam dan putih. Paper ini mengkaji sifat fisika, pola gelatinisasi, serta melihat gambaran pola gelatinisasi dan kandungan amilosa beras merah, hitam dan putih yang berasal dari daerah Sumatra Barat. Sifat fisik beras meliputi ukuran serta berat beras dapat menentukan kualitas beras.

Kata kunci : beras merah, hitam, putih, pati. Amilosa

PENDAHULUAN

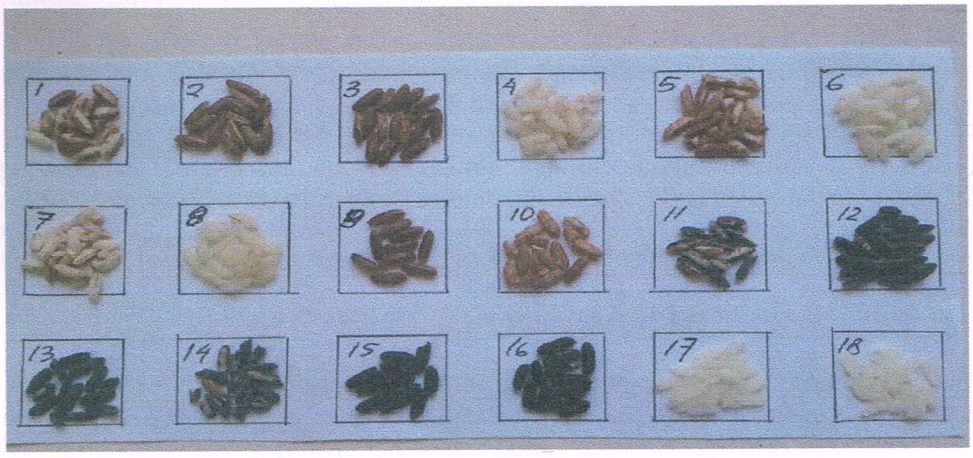
Manusia membutuhkan asupan gizi seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral dari berbagai makanan yang dikonsumsi. Karbohidrat merupakan komponen gizi yang dapat diperoleh melalui tanaman serealia seperti beras, gandum, jagung dan lain sebagainya. Sebagian besar masyarakat Indonesia memenuhi asupan karbohidrat melalui beras. Beras, berdasarkan warna pada aleuronnya terbagi menjadi tiga, yaitu beras merah, beras hitam dan beras putih. Dari ketiga jenis beras ini yang paling popular adalah beras putih, sementara beras merah dan beras hitam hanya dikonsumsi sebagai makanan selingan dalam bentuk makanan tradisional.

Perbedaan beras merah, hitam dan putih adalah adanya kandungan pigmen yang terdapat pada lapisan aleuronnya, Pada beras hitam mempunyai pigmen antosianin sedangkan beras merah banyak mengandung proantocyanidin (Choi et al, 2010 ; Oki et al 2002). Pigmen yang terdapat didalam beras merah dan beras hitam adalah antioksidan, suatu senyawa yang berfungsi sebagai senyawa antioksidasi. Dengan mengkonsumsi beras berwarna selain memanfaatkan karbohidrat dalam bentuk serat maupun pati, antioksidan adalah nilai tambahnya.

Paper ini akan mengkaji sifat fisik baik beras merah, hiitam dan putih yang berasal dari beberapa daerah di Sumatra Barat. Sifat fisik yang diamati adalah ukuran, pola gelatinisasi serta gambaran granula pati. Sifat fisik beras dapat mencerminkan mutu dari beras tersebut. Dari ukuran beras, dapat diperkirakan kandungannya seperti kadar amilosa maupun karbohidrat lainnya.

METODOLOGI

Bahan dan Alat



Sembilan buah kultivar beras merah (tiga diantaranya disosoh), enam kultivar beras hitam, dan dua kultivar beras outih sebagai pembanding (Gambar 1) Beras berasal dari beberapa daerah di Sumatra Barat, yaitu : Beras merah : Batu Sangkar (S) (1), Padang Panjang (2), Kubang Putih (3), Lembah Gumanti (S) (4) , Solok (5), Ombilin Merah Talang (6), Painan (7), Lembah Gumanti 2(S) (8), Sariak Alahan Tigo (9), Pasaman (10). Beras hitam : Painan (11), Batusangkar (12), Palembayan (13), Lembah Gumanti (14), Solok Selatan (15) and Sariak Alahan Tigo (16). Beras putih : Kuriak Batusangkar (17) and Seratus Hari Kamang (18). (S) adalah beras yang disosoh.

Zat kimia yang dibutuhkan adalah etanol, natrium hidroksida, larutan kanji, asam asetat dan larutan yodium.

Alat yang digunakan adalah jangka sorong, spektrofotometer, Brabender viscoamylograph OHG Duisburg Type 800121 dan Olympus BH-2 Polarized Light Microscope.

Ukuran Beras

Beras dari masing-masing varietas diukur dengan menggunakan mikrometer. Dari setiap varietas diukur 10 butir gabah dan beras giling diukur panjang dan lebarnya kemudian dibandingkan. Seluruh data akan dihitung sebagai perbandingan panjang dan lebar gabah atau beras giling.

Bentuk dan ukuran pati

Diamati dengan menggunakan Olympus BH-2 Polarized Light Microscope perbesaran 400 kali. Sejumlah sampel yang telah dihaluskan ditambahkan dengan aquades kemudian diteteskan dalam gelas objek dan ditutup dengan kaca penutup. Sampel diamati dibawah lensa mikroskop kemudian difoto dengan menggunakan kamera Olympus C-33AD-4 yang telah terpasang pada mikroskop.

Pola Gelatinisasi

Pola gelatinisasi beras dipelajari dengan mengukur sifat-sifat amilografi sampel dengan menggunakan alat Brabender viscoamylograph OHG Duisburg Type 800121. Sampel ditimbang sebanyak 45 gram, lalu dimasukkan ke dalam botol gelas yang volumenya 500 ml dan ditambah akuades sebanyak 450 ml. Kemudian campuran air dan

 ISBN 978 - 602 - 9238 - 92 - 1

pati tersebut dipindahkan ke dalam mangkuk amilograf yang telah terpasang pada alat. Perubahan viskositas pasta dicatat secara otomatis pada kertas grafik dalam satuan BU (Brabender Unit).

Kandungan Amilosa

Untuk 100 mg tepung beras, 1 ml etanol 95% dan 9 ml 1N natrium hidroksida ditambahkan. Setelah pencampuran, sampel dipanaskan selama 10 menit dalam bak air mendidih untuk agar-agar pati. Sampel didinginkan dan dipindahkan ke dalam labu ukur 100 ml dan 5 ml larutan kanji dan 1 ml asam asetat 1N ditambahkan. Setelah penambahan 2 ml larutan yodium, volume telah disesuaikan menjadi 100 ml dengan air suling, campuran, dan didiamkan selama 20 menit. Absorbansi diukur pada 620 nm menggunakan spektrofotometer (UV Mini 1240 UV-VIS, Shimadzu, Kyoto, Jepang). Kandungan amilosa ditentukan dari kurva standar sebelumnya beras.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengkaji mengenai ukuran beras, bentuk granula pati dengan perbesaran 400 kali serta pola gelatinisasi. Untuk ukuran beras dilakukan terhadap 18 kultivar beras merah, hitam dan beras putih yang berasal dari beberapa daerah Di Sumatra Barat, yaitu Batu Sangkar, Solok, Pasaman serta Painan. Terhadap gambaran granula pati dan pola gelatinisasi dilakukan terhadap salah satu varietas beras merah, hitam dan beras putih.

Ukuran Beras

Hasil pengukuran terhadap panjang, lebar, tebal dan ratio panjang/lebar ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ukuran Beras Merah, Hitam dan Putih

	Jenis Beras	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Panjang/Lebar (mm)
Beras Merah					
1	Batu Sangkar (S)	7.06	2.15	1.70	3.28
2	Padang Panjang	7.42	2.29	2.29	3.24
3	Kubang Putih	7.15	2.25	1.84	3.18
4	Lembah Gumanti (S)	7.29	2.23	1.65	3.27
5	Solok	7.38	2.24	1.65	3.29
6	Ombilin Merah Talang	6.15	2.19	1.87	2.81
7	Painan	6.44	2.18	1.57	2.95
8	Lembah Gumanti 2(S)	6.86	2.37	1.55	2.89
9	Sariak Alahan Tigo	7.25	2.32	1.72	3.13
10	Pasaman	7.38	2.33	1.78	3.17
Beras Hitam					
11	Painan	6.45	2.17	1.64	2.97
12	Batu Sangkar	7.28	2.11	1.60	3.45
13	Palembayan	7.26	2.12	1.59	3.42
14	Lembah Gumanti	6.86	2.08	1.62	3.30
15	Solok Selatan	7.04	2.43	1.82	2.90
16	Sariak Alahan Tigo	7.36	2.27	1.86	3.24
Beras Putih					
17	Kuriak Batu Sangkar	6.26	2.28	1.53	2.75
18	Seratus Hari Kamang	6.62	2.23	1.68	2.97

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa ukuran beras sangat bervariasi, dimana panjang satu biji beras berkisa antara 6,15-7, 42 mm, dimana beras merah dari Padang Panjang

mempunyai ukuran yang terpanjang. Lebar biji beras berkisar antara 2,11-2,37 mm, beras merah yang berasal dari Lembah Gumanti Solok mempunyai ukuran beras yang paling lebar. Tebal beras kerkisar antara 1,53-2,29 mm, dan varietas beras merah yang berasal dari Padang Panjang merupakan beras yag paling tebal. Untuk rasio panjang/lebar berkisar antara 2,75-3,45 mm. Beras hitam dari Batu Sangkar merupakan beras dengan ratio panjang/lebar yang tertinggi.

Sifat fisik beras yang akan mempengaruhi kandungan-kandungan yang tedapat didalamnya seperti protein, antioksidan serta amilosa. Semakin besar nilai panjang/lebar ratio, maka kandungan tersebut juga akan semakin besar. Dari pengukuran yang dilakukan terlihat bahwa jenis beras baik beras merah, hitam dan beras putih tidak berpengaruh terhadap ukuran beras. Beras merah memiliki kultivar yang bervariasi begitu juga dengan beras hitam dan putih.

Pola Gelatinisasi Pati

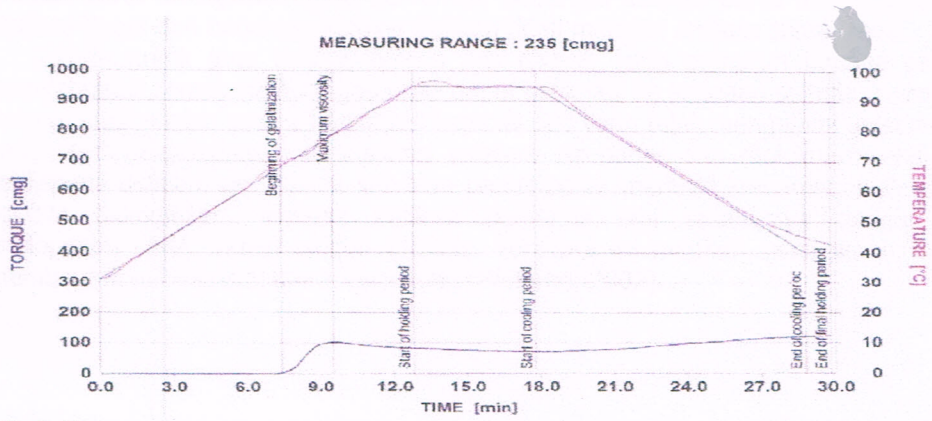
Pati merupakan komponen gizi yang paling penting untuk pemenuhan gizi manusia. Dan beras merupakan salah satu tanaman serealia yang paling penting dan sebagai makanan pokok dibanyak Negara di Asia bahkan dunia .

Berikut adalah gambaran granula pati dengan perbesaran 400 kali.

Dari Gambar 1 terlihat bahwa untuk tepung beras hitam terlihat bahwa waktu awal gelatinisasi terjadi pada suhu 68,7℃, tergolong suhu gelatinisasi rendah. Waktu gelatinisasi dipengaruhi oleh kandungan pati yang terdapat pada beras. Beras dengan kandungan amilopektin tinggi mempunyai waktu gelatinisasi rendah.

Proses gelatinisasi melibatkan peristiwa : hidrasi dan swelling (pertambahan volume dan berat maksimum yang dialami pati dalam air) granula, hilangnya sifat birefringent, peningkatan kejernihan, peningkatan konsistensi, pencapaian viskositas puncak, pemutusan molekul-molekul linier dan penyebarannya dari granula yang telah pecah (Olku dan Rha 1978 cit Pomeranz 1991).

Grafik Gelatinisasi Beras Hitam



Evaluation

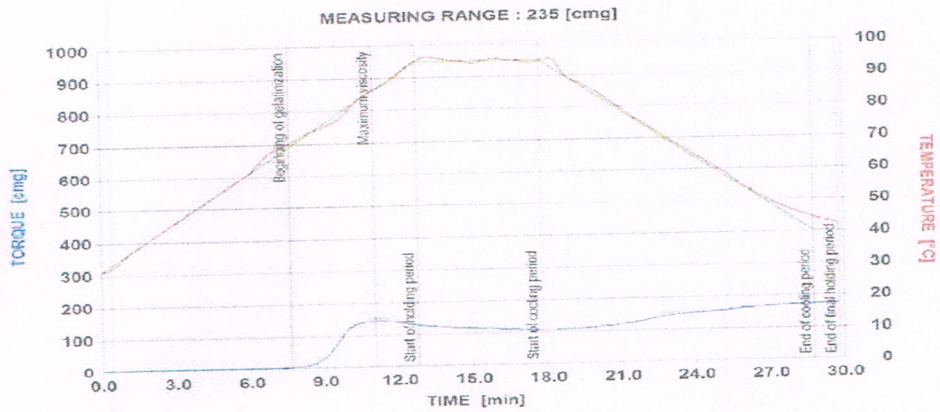
Point	Name	Time [HH:MM:SS]	Torque [cmg]	Temperature [°C]
A	Beginning of gelatinization	00:07:24	3	68.7
B	Maximum viscosity	00:09:30	101	78.7
C	Start of holding period	00:12:48	81	94.5
D	Start of cooling period	00:17:48	70	94.6
E	End of cooling period	00:28:48	119	44.9
F	End of final holding period	00:29:48	121	42.8
B-D	Breakdown		31	
E-D	Setback		49	

Note 1 :
Note 2 :

Gambar 1. Grafik pola Gelatinisasi Beras Hitam (Painan)

 ISBN 978 - 602 - 9238 - 92 - 1

Grafik Gelatinisasi Beras Merah



Evaluation

Point	Name	Time [HH:MM:SS]	Torque [cmg]	Temperature [°C]
A	Beginning of gelatinization	00:07:38	3	70.2
B	Maximum viscosity	00:11:04	145	86.4
C	Start of holding period	00:12:48	129	95.0
D	Start of cooling period	00:17:48	106	94.8
E	End of cooling period	00:28:48	173	44.4
F	End of final holding period	00:29:48	175	42.2
B-D	Breakdown		39	
E-D	Setback		67	

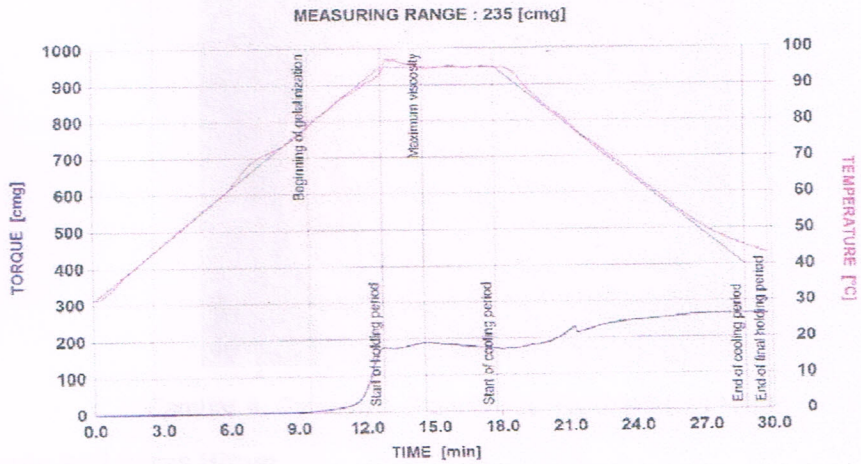
Note 1 :
Note 2 :

Gambar 2.Grafik pola Gelatinisasi Beras Hitam (Batu Sangkar)

Dari Gambar 2 terlihat bahwa suhu gelatinisasi tepung beras hitam termasuk kedalam golongan suhu gelatinisasi sedang yaitu 70℃. Beras merah mempunyai kadar amilosa serta amilopektin yang bervariasi. Beberapa kultivar beras merah mengandung amilosa tinggi dan beberapa kultivar bahkan tidak memiliki amilosa sama sekali.

Pada grafik juga terlihat bahwa ada daerah yang menurun dimana pati sudah tergelatinisasi sempurna sehingga tidak dapat balik lagi ke keadaan semula (retrogradasi). Retrogradasi adalah proses kristalisasi kembali pati yang telah mengalami gelatinisasi. Pati yang telah tergelatinisasi tersuspensi jedalam air panas dan molekul-molekul amilosa terdispersi didalam air. Dalam keadaan panas pasta memiliki kemampuan fleksibel dan apabila didinginkan, molekul amilosa berikatan lagi sesamanya dengan cabang amilopektin pada bagian pinggir granula. Peristiwa ini menjadi semacam jarring-jaring membentuk mikrokristal dan mengendap (Winarno, 2002).

Grafik Gelatinisasi Beras Putih



Evaluation

Point	Name	Time [HH:MM:SS]	Torque [cmg]	Temperature [°C]
A	Beginning of gelatinization	00:09:32	2	78.5
B	Maximum viscosity	00:14:38	189	94.8
C	Start of holding period	00:12:48	175	93.3
D	Start of cooling period	00:17:48	172	94.9
E	End of cooling period	00:28:48	264	45.2
F	End of final holding period	00:29:48	262	43.2
B-D	Breakdown		17	
E-D	Setback		92	

Note 1 :
Note 2 :

Gambar 3. . Grafik pola Gelatinisasi Tepung Beras Hitam

Dari Gambar 3 terlihat bahwa suhu awal dimulainya gelatinisasi yaitu pada suhu 78,5℃, dimana pada suhu ini, beras hitam yang digunakan termasuk kedalam golongan gelatinisasi tinggi. Tingginya suhu gelatinisasi karena kandungan amilosa yang tinggi. Beberapa kultivar beras hutam memiliki kandungan amilosa yang tinggi, tetapi beberapa kultivar memiliki kandungan amilosa yang rendah, bahkan tanpa amilosa. Menurut Charles *et al* (2005) melaporkan bahwa suhu gelatinisasi dipengaruhi oleh kadar amilosa.

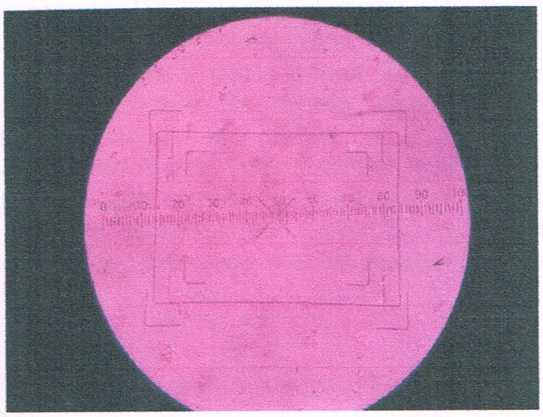
Gelatinisasi dipengaruhi oleh ukuran granula, persentase amilosa serta bobot molekul dari pati didalam granula. Granula yang kecil membentuk gel lebih lambat sehingga suhu gelatinisasi lebih tinggi dari pada granula yang berukuran lebih besar (Moorthy, 2004). Naiknya suhu pemanasan akan meningkatkan pembengkakan granula pati. Pembengkakan granula pati mengakibatkan penenkanan antar granula pati. Mula-mula pembengkakan granula pati bersifat reversible tetapi ketika suhu tertentu sudah terlewati, pembengkakan granula pati menjadi irreversible. Kondisi pembengkakan granula pati yang bersifat irreversible ini disebut dengan gelatinisasi.

Ketika molekul pati sudah benar-benar terhidrasi, molekul-molekulnya mulai menyebar ke media yang ada di luarnya dan yang pertama keluar adalah molekul-molekul amilosa yang memiliki rantai pendek. Semakin tinggi suhu maka semakin banyak molekul pati yang akan keluar dari granula pati. Selama pemanasan akan terjadi pemecahan granula pati, sehingga pati dengan kadar amilosa lebih tinggi, granulanya akan lebih banyak mengeluarkan amilosa (Fleche, 1985).

Gambaran Granula Pati Beras Berwarna

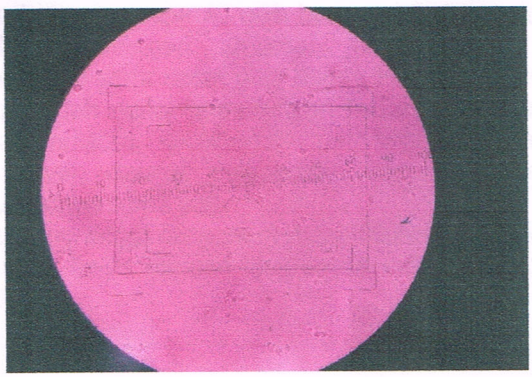
 ISBN 978 - 602 - 9238 - 92 - 1

Granula Pati Beras Merah



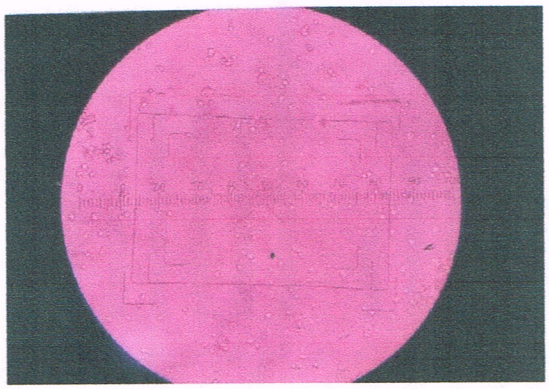
Gambar 4. Gambaran Granula Pati Tepung Beras Merah

Granula Pati Beras Hitam



Gambar 5. Gambaran Granula Pati Tepung Beras Hitam

Granula Pati Beras Putih



Gambar 6. Gambaran Granula Pati Tepung Beras Putih

Berdasarkan Gambar 4, 5 dan 6 terlihat bahwa granula pati beras merah, hitam dan putih mempunyai ukuran granula yang bervariasi , mulai dari yang kecil sampai besar. Ukuran granula yang begitu kecil tidak dapat terukur dengan metode ini. Beberapa

granula dengan ukuran yang cukup besar berkisar antara 10-60 µm. Ukurannya juga beragam ini dapat saja diengaruhi oleh proses penghalusan terhadap beras tersebut.

Pati terdiri dari butitan-butiran kecil yang disebut granula. Granula pati memiliki bentuk dan ukuran yang berbeda-beda tergantung jenis sumbernya. Granula pati memiliki sifat birefringent, yaitu sifat merefleksikan cahaya terpolarisasi, sehingga dibawah mikroskop terlihat Kristal hitam putih (Winarno, 2002).

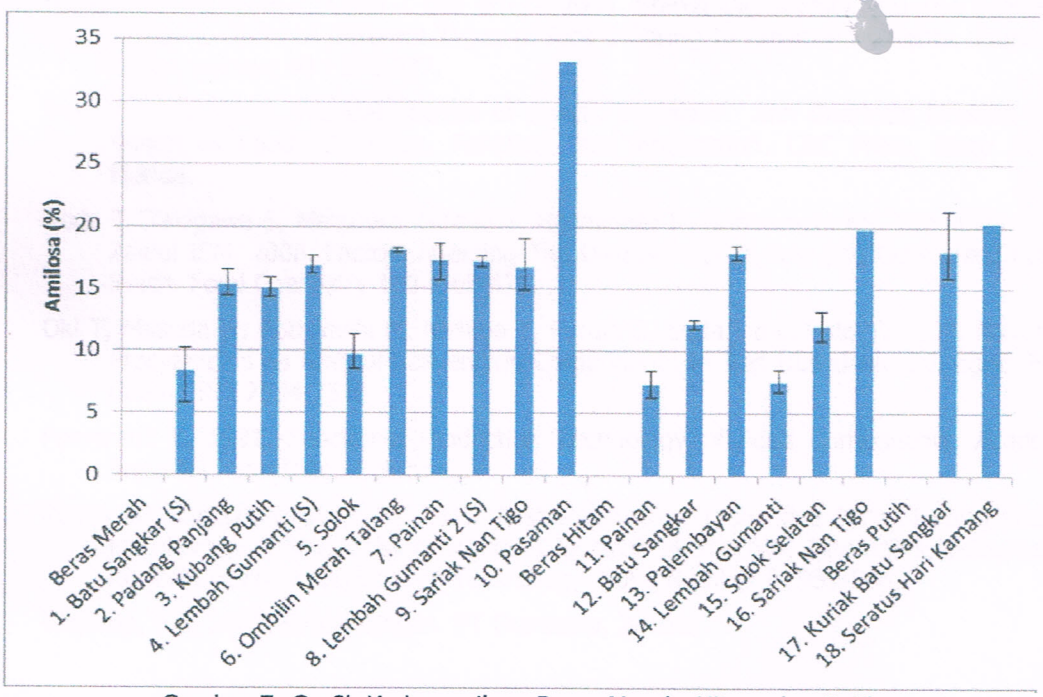
Berdasarkan SEM (Scanning Electron Microscopy), granula pati beras bervariasi mulai dari yang berkuruan menegah sampai berukuran besar dengan bentuk yang tidk beraturan. Granula pati tersebar dalam ukuran 10µm-150µm. Beberapa varietas beras mempunyai permukaan berpori dan beberapa varietas mempunyai permukaan yag kasar (Reddy dan Bhotmange, 2013)

Kandungan Amilosa

Pola gelatinisasi beras berhubungan dengan kandungan pati yang terdapat didalamnya. Perbandingan jumlah amilosa dan amilopektin akan menentukan suhu terjadinya gelatinisasi. Berikut pada Gambar 6 dapat dilihat kandungan amilosa pada beras merah, hitam dan putih dari beberapa kultivar beras yang terdapat di Sumatra Barat.

Sifat fisik dan kimia beras dipengaruhi oleh berbagai factor, salah satu factor yang mempengaruhinya adalah kandungan amilosa. Amilosa bias digunakan untuk memprediksikan daya cerna pati serta kadar gula darah. Mengkonsumsi makanan dengan kansungan amilosa yang rendah dapat menurunkan kadar gula darah (Frei, siddhuraju dan Becker, 2003). Selain amilosa, karakteristik pati seperti ukuran granula, bentuk granula, pori-pori permukaan, derajat polimerisasi dan komponen non pati juga mempengaruhi kemampuan daya cerna pati.

Kandungan amilosa yang tinggi dilaporkan menghasilkan nilai indeks glikemik yang rendah dibandingkan dengan beras dengan kandungan amilosa yang tinggi (Hu, Zhao, Duan, Linlin dan Wu, 2004.)



Gambar 7. Grafik Kadar amilosa Beras Merah, Hitam dan Putih

 ISBN 978 - 602 - 9238 - 92 - 1

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian terhadap sifat fisik serta mempelajari pola gelatinisasi sarta gambaran granula beras merah, hitam dan putih terlihat bahwa, ukuran fisik beras seperti panjang, lebar, tebal serta ratio antara panjang dan lebar dapat dihunakan untuk memprediksi kandungan pati yang terdapat pada beras, dimana semakin besar ukurannya, kandungan patinya juga semakin banyak. Dari grafik pola gelatinisasi akan terlihat suhu gelatinisasi beras merah, hitam dan putih tidak dipengaruhi oleh warna beras tersebut, tapi lebih dipengaruhi oleh kandungan amilosa dan amilopektinnya. Bentuk dan ukuran granula pati pada beras juga beragam tergantung varietasnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dikti karena telah mendanai penelitian ini melalui penelitian desentralisasi Fundamental Universitas Andalas Padang.

DAFTAR PUSTAKA

Charles, A.L., Chang, Y.H, Ko, W.C., Sriroth, K., dan Huang, T.C. 2005. Influence of amylopectin structure and amylose content on gelling properties of five cultivars of cassava starches. J. Agric. Food Chemistry Vol53 : 2717-2725.

Choi, I. R., P. Q. Cabauatan and R. C. Cabunagan 2010. Rice grassy stunt. Rice Fact Sheets. Produced by the International Rice Research Institute (IRRI)

Fleche, G. 1985. Chemical modification and degradation of starch. Di dalam : G.M.A.V. Beynum dan J.A Roels (eds.). Starch Conversion Technology. Marcel Dekker, Inc., New York.

Hu P, Zhao H, Duan Z, Linlin Z dan Wu D. 2004. Starch Digestibility And The Estimated Glycemic Score of Different Types of Rice Differing In Amylose Contents. Journal of Cereal Science 40 : 231-237.

Moorthy, S.N. 2004. Tropical sources of starch. Di dalam: Ann Charlotte Eliasson (ed). Starch in Food: Structure, Function, and Application. CRC Press, Baco Raton, Florida.

Noda T, Takigawa S, Matsuura, Suzuki T, Hashimoto N, Kottearachi NS, Yamauchi H dan Zaidul ISM. 2008. Factors Affecting The Disgestibility of Raw and Gelatinized Potato Stach. Food Chemistry 110 :465-470.

Oki T, Masuda M, Kobayashi M, Nishiba Y, Furuta S, Suda I dan Sato T. 2002. Polymeric Procyanidins As Radical Scavenging Components In Red Hulled Rice. J. agric. Food Chem. 50 : 7524-7529.

Pomeranz Y. 1991. Functional Production Technology of Food Components. Academic Press Inc. San Diego California.

Reddy DK dan Bhotmange MG. 2013. Islation Of stracf From Rice (Oriza sativa) and Its Morphologycal Study Using Scanning Electron Microscopy. International Journal of Agriculture and Food Science Technology. Vol 4 Number 9 (859-866).

Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan. PT Gramedia, Jakarta.