Perubahan Struktur Pati dan Pembentukan RS5 akibat Pendinginan-Pemanasan Berulang dan Penambahan
Lipida pada Penanakan Nasi
NURI ARUM ANUGRAHATI, Prof. Dr. Ir. Djagal Wiseso Marseno, M.Agr.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERNYATAAN iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR PUBLIKASI vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR LAMPIRAN xvi
DAFTAR SINGKATAN xix
INTISARI xxi
ABSTRACT xxiii
I. PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Perumusan Masalah 7
1.3. Tujuan Penelitian 8
1.3.1. Tujuan umum 8
1.3.2. Tujuan khusus 8
1.4. Manfaat Penelitian 8
1.5. Kebaruan Penelitian 9
II. TINJAUAN PUSTAKA 10
2.1. Beras 10
2.2. Santan 13
2.3. Minyak Kelapa 14
2.4. Pati Resisten 16
2.4.1. Perubahan struktur pati 19

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Perubahan Struktur Pati dan Pembentukan RS5 akibat Pendinginan-Pemanasan Berulang dan Penambahan Lipida pada Penanakan Nasi
NURI ARUM ANUGRAHATI, Prof. Dr. Ir. Djagal Wiseso Marseno, M.Agr.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.4.2. Faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan pati resisten…….. 24
2.4.2.1. Karakteristik pati…… 24
2.4.2.2. Kandungan air…… 26
2.4.2.3. Metode pengolahan…….. 26
2.4.2.4. Kondisi penyimpanan…… 27
2.4.2.5. Kompleks amilosa-lipida……..... 28
2.5. Landasan Teori…… 31
2.6. Hipotesis…….. 33
III. METODE PENELITIAN……... 35
3.1. Bahan Penelitian…….. 35
3.2. Alat Penelitian…… 35
3.3. Lokasi Penelitian…… 36
3.4. Skema Penelitian…… 37
3.5. Prosedur Penelitian…….. 38
3.5.1. Tahap I: Seleksi sampel beras dan karakterisasi sifat fisik, kimia, dan gizi tepung dan pati beras terpilih…… 38
3.5.2. Tahap II: Perlakuan pendinginan dan pemanasan secara berulang…….. 40
3.5.3. Tahap III: Perlakuan penambahan lipida dan pendinginan-pemanasan secara berulang…… 42
3.6. Rancangan Percobaan……. 43
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN……... 46
4.1. Seleksi Sampel Beras Berdasarkan Kadar Amilosa dan Pati Resisten…… 46
4.2. Karakteristik Sifat Fisik, Kimia, dan Gizi Tepung dan Pati Beras Setra Ramos dan Mentik Susu……... 49
4.2.1. Karakteristik sifat fisik……. 49
4.2.1.1. Pola difraksi sinar-X……... 50
4.2.1.2. Pola termal…….. 53
4.2.1.3. Morfologi granula pati……. 56
4.2.2. Karakteristik sifat kimia……..... 57

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Perubahan Struktur Pati dan Pembentukan RS5 akibat Pendinginan-Pemanasan Berulang dan Penambahan Lipida pada Penanakan Nasi
NURI ARUM ANUGRAHATI, Prof. Dr. Ir. Djagal Wiseso Marseno, M.Agr.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.2.2.1. Kadar air, protein, dan lemak……... 58
4.2.2.2. Spektra FT-IR……. 59
4.2.2.3. Spektra ^{13}C-NMR…….... 61
4.2.3. Karakteristik sifat gizi…….. 64
4.2.3.1. Kecernaan pati secara *in vitro*, HI, dan PGI…... 64
4.3. Penentuan Rasio Beras dan Air yang Terbaik dalam Penanakan Nasi…….. 67
4.4. Pengaruh Pendinginan dan Pemanasan Berulang terhadap Karakteristik Pati dalam Nasi…….. 69
4.4.1. Pola difraksi sinar-X…….. 69
4.4.2. Pola termal……. 73
4.4.3. Spektra FT-IR…… 75
4.4.4. Spektra ^{13}C-NMR…….. 76
4.4.5. Kadar pati resisten……. 79
4.4.6. Kecernaan pati secara *in vitro*, HI, dan PGI…….. 81
4.5. Pengaruh Penambahan Santan dan Minyak Kelapa terhadap Karakteristik Pati dalam Nasi yang Didinginkan dan Dipanaskan secara Berulang…… 85
4.5.1. Pola difraksi sinar-X…… 85
4.5.2. Pola termal…… 89
4.5.3. Indeks kompleks iodin-pati…….. 92
4.5.4. Spektra FT-IR…… 93
4.5.5. Spektra ^{13}C-NMR…….. 96
4.5.6. Kadar pati resisten……. 99
4.5.7. Kecernaan pati secara *in vitro*, HI, dan PGI……..... 100
4.6. Diskusi Umum……. 103
V. KESIMPULAN DAN SARAN…… 111
5.1. Kesimpulan…….. 111
5.2. Saran…… 112
RINGKASAN……. 114
6.1. Pendahuluan……. 114
6.2. Bahan dan Metode…….. 115

Perubahan Struktur Pati dan Pembentukan RS5 akibat Pendinginan-Pemanasan Berulang dan Penambahan
Lipida pada Penanakan Nasi
NURI ARUM ANUGRAHATI, Prof. Dr. Ir. Djagal Wiseso Marseno, M.Agr.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

6.2.1. Bahan……. 115
6.2.2. Tahapan……. 115
6.2.3. Metode……... 116
6.3. Hasil dan Pembahasan……. 117
6.3.1. Seleksi sampel beras dan karakterisasi sampel terpilih…….. 117
6.3.2. Pengaruh pendinginan dan pemanasan berulang terhadap karakteristik pati dalam nasi…… 119
6.3.3. Pengaruh penambahan santan dan minyak kelapa terhadap karakteristik pati dalam nasi yang didinginkan dan dipanaskan secara berulang……..... 120
6.4. Kesimpulan…….... 122
SUMMARY…… 124
7.1. Introduction…….. 124
7.2. Materials and Methods…… 125
7.2.1. Materials…… 125
7.2.2. Procedures……. 125
7.2.3. Methods……. 126
7.3. Results and Discussion…… 127
7.3.1. Selection of rice samples and characterization of selected samples……... 127
7.3.2. Effect of repeated cooling and heating on starch structure of cooked rice…….. 128
7.3.3. Effect of coconut milk and coconut oil addition and repeated cooling and heating on starch structure of cooked rice…….. 130
7.4. Conclusion……... 131
DAFTAR PUSTAKA……. 134
LAMPIRAN…… 143

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Perubahan Struktur Pati dan Pembentukan RS5 akibat Pendinginan-Pemanasan Berulang dan Penambahan Lipida pada Penanakan Nasi
NURI ARUM ANUGRAHATI, Prof. Dr. Ir. Djagal Wiseso Marseno, M.Agr.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1. Jenis vibrasi pada gugus fungsional pati akibat retrogradasi dan pembentukan kompleks amilosa-lipida yang diidentifikasi dengan menggunakan FT-IR..... 22

Tabel 4.1. Kadar amilosa dan pati resisten beberapa sampel beras..... 47

Tabel 4.2. Intensitas puncak difraksi sinar-X dan kristalinitas tepung dan pati beras Setra Ramos dan Mentik Susu..... 52

Tabel 4.3. Suhu T_o, T_p, T_c tepung dan pati beras Setra Ramos dan Mentik Susu..... 55

Tabel 4.4. Kadar air, protein, dan lemak tepung dan pati beras Setra Ramos dan Mentik Susu..... 58

Tabel 4.5. Kecernaan pati secara *in vitro* tepung dan pati beras Setra Ramos dan Mentik Susu pada interval waktu yang berbeda..... 64

Tabel 4.6. HI dan PGI tepung dan pati beras Setra Ramos dan Mentik Susu..... 67

Tabel 4.7. *Hardness, stickiness, cohesiveness,* dan tingkat gelatinisasi nasi yang ditanak pada beberapa rasio beras dan air..... 68

Tabel 4.8. Intensitas puncak difraksi sinar-X dan kristalinitas pati dalam nasi yang didinginkan dan dipanaskan secara berulang..... 72

Tabel 4.9. Suhu T_o, T_p, T_c pati dalam nasi yang didinginkan dan dipanaskan secara berulang..... 74

Tabel 4.10. Kadar pati resisten nasi yang didinginkan dan dipanaskan secara berulang..... 79

Tabel 4.11. Kecernaan pati secara *in vitro* dalam nasi yang didinginkan dan dipanaskan secara berulang pada interval waktu yang berbeda..... 82

Tabel 4.12. HI dan PGI nasi yang didinginkan dan dipanaskan secara berulang..... 84

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Perubahan Struktur Pati dan Pembentukan RS5 akibat Pendinginan-Pemanasan Berulang dan Penambahan
Lipida pada Penanakan Nasi**
NURI ARUM ANUGRAHATI, Prof. Dr. Ir. Djagal Wiseso Marseno, M.Agr.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 4.13. Intensitas puncak difraksi sinar-X dan kristalinitas pati dalam nasi yang ditambah dengan santan dan minyak kelapa serta didinginkan dan dipanaskan secara berulang……. 88

Tabel 4.14. Suhu T_o, T_p, T_c pati dalam nasi yang ditambah santan dan minyak kelapa serta didinginkan dan dipanaskan secara berulang…….. 91

Tabel 4.15. Indeks kompleks iodin-pati nasi yang ditambah santan dan minyak kelapa dan didinginkan dan dipanaskan secara berulang…….. 93

Tabel 4.16. Kadar pati resisten nasi yang ditambah santan dan minyak kelapa dan didinginkan dan dipanaskan secara berulang…… 99

Tabel 4.17. Kecernaan pati secara *in vitro* dalam nasi yang ditambah santan dan minyak kelapa dan didinginkan dan dipanaskan secara berulang pada interval waktu yang berbeda……. 101

Tabel 4.18. HI dan PGI nasi yang ditambah santan dan minyak kelapa dan didinginkan dan dipanaskan secara berulang……. 103

Tabel 4.19. Perbandingan karakteristik sistem pangan dan sistem model…. 105

Perubahan Struktur Pati dan Pembentukan RS5 akibat Pendinginan-Pemanasan Berulang dan Penambahan
Lipida pada Penanakan Nasi
NURI ARUM ANUGRAHATI, Prof. Dr. Ir. Djagal Wiseso Marseno, M.Agr.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Struktur kimia (a) amilosa dan (b) amilopektin (BeMiller dan Whistler, 2009)…… 12

Gambar 2.2. (a) Struktur granula pati RS1; (b) Struktur granula pati RS2; (c) Struktur daerah kristalin yang disusun oleh *double helices* pada RS3; (d) Struktur pati termodifikasi kimia (RS4); (e) Struktur kompleks amilosa-lipida (RS5) (Sajilata *et al.*, 2006; BeMiller dan Whistler, 2009)…… 17

Gambar 2.3. Struktur granula pati (*blocklet*) (BeMiller dan Whistler, 2009)…… 20

Gambar 3.1. Skema penelitian secara keseluruhan…….. 37

Gambar 3.2. Diagram alir ekstraksi pati beras…… 39

Gambar 3.3. Diagram alir pengolahan nasi dengan pendinginan dan pemanasan secara berulang…… 41

Gambar 3.4. Diagram alir pengolahan nasi dengan penambahan lipida…… 44

Gambar 3.5. Diagram alir pembuatan sistem model kompleks tepung atau pati beras dengan campuran asam lemak…… 45

Gambar 4.1. Pola difraksi sinar-X tepung dan pati beras Setra Ramos dan Mentik Susu…… 51

Gambar 4.2. Pola termal tepung dan pati beras Setra Ramos dan Mentik Susu…… 54

Gambar 4.3. SEM tepung dan pati beras (a, b) Setra Ramos dan (c, d) Mentik Susu…… 57

Gambar 4.4. Spektra FT-IR tepung dan pati beras Setra Ramos dan Mentik Susu…… 61

Gambar 4.5. Spektra ^{13}C-NMR tepung dan pati beras Setra Ramos dan Mentik Susu…… 63

Gambar 4.6. Pola hidrolisis pati secara *in vitro* tepung dan pati beras Setra Ramos dan Mentik Susu…… 66

Gambar 4.7. Pola difraksi sinar-X nasi yang didinginkan dan dipanaskan

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Perubahan Struktur Pati dan Pembentukan RS5 akibat Pendinginan-Pemanasan Berulang dan Penambahan Lipida pada Penanakan Nasi
NURI ARUM ANUGRAHATI, Prof. Dr. Ir. Djagal Wiseso Marseno, M.Agr.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

secara berulang…… 71

Gambar 4.8. Pola termal nasi yang didinginkan dan dipanaskan secara berulang…… 74

Gambar 4.9. Spektra FT-IR pati dalam nasi yang didinginkan dan dipanaskan secara berulang…….. 76

Gambar 4.10. Spektra ^{13}C-NMR pati dalam nasi yang didinginkan dan dipanaskan secara berulang…….. 78

Gambar 4.11. Pola hidrolisis pati secara *in vitro* dalam nasi yang didinginkan dan dipanaskan secara berulang…….. 83

Gambar 4.12. Pola difraksi sinar-X nasi yang ditambah santan dan minyak kelapa serta didinginkan dan dipanaskan secara berulang…... 87

Gambar 4.13. Pola termal nasi yang ditambah santan dan minyak kelapa dan didinginkan dan dipanaskan secara berulang…… 90

Gambar 4.14. Spektra FT-IR pati dalam nasi yang ditambah (a) santan dan (b) minyak kelapa dan didinginkan dan dipanaskan secara berulang…… 94

Gambar 4.15. Spektra ^{13}C-NMR pati dalam nasi yang ditambah santan dan didinginkan dan dipanaskan secara berulang…….. 97

Gambar 4.16. Spektra ^{13}C-NMR pati dalam nasi yang ditambah minyak kelapa dan didinginkan dan dipanaskan secara berulang…… 98

Gambar 4.17. Pola hidrolisis pati secara *in vitro* dalam nasi yang ditambah santan dan minyak kelapa dan didinginkan dan dipanaskan secara berulang…… 102

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Perubahan Struktur Pati dan Pembentukan RS5 akibat Pendinginan-Pemanasan Berulang dan Penambahan Lipida pada Penanakan Nasi
NURI ARUM ANUGRAHATI, Prof. Dr. Ir. Djagal Wiseso Marseno, M.Agr.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1.	Pengukuran pola difraksi sinar-X……....	143
Lampiran 2.	Pengukuran pola termal……..	143
Lampiran 3.	Pengukuran morfologi granula pati……	143
Lampiran 4.	Analisis kadar amilosa……	144
Lampiran 5.	Analisis kadar pati……..	145
Lampiran 6.	Analisis kadar air…….	146
Lampiran 7.	Analisis kadar protein…….	147
Lampiran 8.	Analisis kadar lemak……..	148
Lampiran 9.	Analisis komposisi asam lemak…….	149
Lampiran 10.	Analisis gugus fungsional pati……	149
Lampiran 11.	Analisis atom C……..	150
Lampiran 12.	Pengukuran indeks kompleks iodin-pati…….	150
Lampiran 13.	Analisis kadar pati resisten……..	151
Lampiran 14.	Pengukuran kecernaan pati secara *in vitro* dan penentuan PGI…….	152
Lampiran 15.	Pengukuran tekstur nasi…….	153
Lampiran 16.	Analisis ragam pengaruh sampel beras terhadap kadar amilosa……	154
Lampiran 17.	Analisis ragam pengaruh sampel beras terhadap kadar pati resisten…….	155
Lampiran 18.	Analisis ragam pengaruh jenis sampel terhadap kristalinitas…….	156
Lampiran 19.	Analisis pengaruh jenis sampel terhadap T_o……..	157
Lampiran 20.	Analisis pengaruh jenis sampel terhadap T_p……..	158

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Perubahan Struktur Pati dan Pembentukan RS5 akibat Pendinginan-Pemanasan Berulang dan Penambahan Lipida pada Penanakan Nasi
NURI ARUM ANUGRAHATI, Prof. Dr. Ir. Djagal Wiseso Marseno, M.Agr.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Lampiran 21. Analisis pengaruh jenis sampel terhadap T_c..... 159

Lampiran 22. Analisis ragam pengaruh jenis sampel terhadap kadar air..... 160

Lampiran 23. Analisis ragam pengaruh jenis sampel terhadap kadar protein..... 161

Lampiran 24. Analisis ragam pengaruh jenis sampel terhadap kadar lemak..... 162

Lampiran 25. Analisis ragam pengaruh jenis sampel terhadap total pati terhidrolisis..... 163

Lampiran 26. Analisis ragam pengaruh jenis sampel terhadap HI..... 169

Lampiran 27. Analisis ragam pengaruh jenis sampel terhadap PGI..... 170

Lampiran 28. Analisis ragam pengaruh rasio beras dan air terhadap *hardness* nasi..... 171

Lampiran 29. Analisis ragam pengaruh rasio beras dan air terhadap *stickiness* nasi..... 172

Lampiran 30. Analisis ragam pengaruh rasio beras dan air terhadap *cohesiveness* nasi..... 173

Lampiran 31. Analisis ragam pengaruh rasio beras dan air terhadap tingkat gelatinisasi nasi..... 174

Lampiran 32. Analisis ragam pengaruh pendinginan dan pemanasan berulang terhadap kristalinitas pati dalam nasi..... 175

Lampiran 33. Analisis ragam pengaruh pendinginan dan pemanasan secara berulang terhadap T_o pati dalam nasi..... 176

Lampiran 34. Analisis ragam pengaruh pendinginan dan pemanasan secara berulang terhadap T_p pati dalam nasi..... 177

Lampiran 35. Analisis ragam pengaruh pendinginan dan pemanasan secara berulang terhadap T_c pati dalam nasi..... 178

Lampiran 36. Analisis ragam pengaruh pendinginan dan pemanasan terhadap kadar pati resisten nasi..... 179

Lampiran 37. Analisis ragam pengaruh pendinginan dan pemanasan

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Perubahan Struktur Pati dan Pembentukan RS5 akibat Pendinginan-Pemanasan Berulang dan Penambahan Lipida pada Penanakan Nasi
NURI ARUM ANUGRAHATI, Prof. Dr. Ir. Djagal Wiseso Marseno, M.Agr.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

secara berulang terhadap total pati terhidrolisis…….. 180

Lampiran 38. Analisis ragam pengaruh pendinginan dan pemanasan secara berulang terhadap HI nasi…… 186

Lampiran 39. Analisis ragam pengaruh pendinginan dan pemanasan secara berulang terhadap PGI nasi…….. 187

Lampiran 40. Analisis ragam pengaruh penambahan santan dan minyak kelapa serta pendinginan dan pemanasan secara berulang terhadap kristalinitas pati…… 188

Lampiran 41. Analisis ragam pengaruh penambahan santan dan minyak kelapa serta pendinginan dan pemanasan secara berulang terhadap T_o…….. 189

Lampiran 42. Analisis ragam pengaruh penambahan santan dan minyak kelapa serta pendinginan dan pemanasan secara berulang terhadap T_p…….. 190

Lampiran 43. Analisis ragam pengaruh penambahan santan dan minyak kelapa serta pendinginan dan pemanasan secara berulang terhadap T_c…….. 191

Lampiran 44. Analisis ragam pengaruh penambahan santan dan minyak kelapa serta pendinginan dan pemanasan secara berulang terhadap indeks kompleks iodin-pati…….. 192

Lampiran 45. Analisis ragam pengaruh penambahan santan dan minyak kelapa serta pendinginan dan pemanasan secara berulang terhadap kadar pati resisten…… 194

Lampiran 46. Analisis ragam pengaruh penambahan santan dan minyak kelapa serta pendinginan dan pemanasan secara berulang terhadap kecepatan cerna pati secara *in vitro*…….. 195

Lampiran 47. Analisis ragam pengaruh penambahan santan dan minyak kelapa serta pendinginan dan pemanasan secara berulang terhadap HI nasi…….. 203

Lampiran 48. Analisis ragam pengaruh penambahan santan dan minyak kelapa serta pendinginan dan pemanasan secara berulang terhadap PGI nasi…… 204

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perubahan Struktur Pati dan Pembentukan RS5 akibat Pendinginan-Pemanasan Berulang dan Penambahan Lipida pada Penanakan Nasi
NURI ARUM ANUGRAHATI, Prof. Dr. Ir. Djagal Wiseso Marseno, M.Agr.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR SINGKATAN

RS1, pati resisten tipe 1

RS2, pati resisten tipe 2

RS3, pati resisten tipe 3

RS4, pati resisten tipe 4

RS5, pati resisten tipe 5

DP, derajat polimerisasi amilosa

DB, derajat percabangan amilopektin

FT-IR, *Fourier Transform Infra Red*

^{13}C-NMR, ^{13}*Carbon Nuclear Magnetic Resonance*

DMSO, dimetilsulfooksida

KCl, kalium klorida

HCl, asam klorida

KOH, kalium hidroksida

NaOH, natrium hidroksida

CH_3COOH, asam asetat

H_2SO_4, asam sulfat

BCG-MR, *brom cresol green-methyl red*

GOD-FS, *glucose oxidase-FS*

XRD, *X-Ray Diffraction*

DSC, *Differential Scanning Calorimetry*

SEM, *Scanning Electron Microscopy*

GC, *Gas Chromatography*

T_o, *onset of gelatinization temperature*

T_p, *peak of gelatinization temperature*

T_c, *conclusion of gelatinization temperature*

HI, *hydrolysis index*

PGI, *predicted glycemic index*

TBSR, tepung beras Setra Ramos

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Perubahan Struktur Pati dan Pembentukan RS5 akibat Pendinginan-Pemanasan Berulang dan Penambahan
Lipida pada Penanakan Nasi**
NURI ARUM ANUGRAHATI, Prof. Dr. Ir. Djagal Wiseso Marseno, M.Agr.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

TBMS, tepung beras Mentik Susu

PBSR, pati beras Setra Ramos

PBMS, pati beras Mentik Susu

PP0, nasi tanpa didinginkan dan dipanaskan

PP1, nasi yang didinginkan dan dipanaskan 1 kali

PP2, nasi yang didinginkan dan dipanaskan 2 kali

NTS, nasi yang ditambah santan tanpa didinginkan dan dipanaskan

NS1, nasi yang ditambah santan dan didinginkan dan dipanaskan 1 kali

NS2, nasi yang ditambah santan dan didinginkan dan dipanaskan 2 kali

NTM, nasi yang ditambah minyak kelapa tanpa didinginkan dan dipanaskan

NM1, nasi yang ditambah minyak kelapa dan didinginkan dan dipanaskan 1 kali

NM2, nasi yang ditambah minyak kelapa dan didinginkan dan dipanaskan 2 kali

TBCA, tepung beras Setra Ramos dan campuran asam lemak

PBCA, pati beras Setra Ramos dan campuran asam lemak