

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
DAFTAR PUBLIKASI	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR SINGKATAN (<i>ABBREVIATION</i>)	xx
INTISARI	xxii
<i>ABSTRACT</i>	xxiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Permasalahan	1
1.2. Rumusan Permasalahan	4
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
1.4. Keaslian Penelitian	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Kacang Tunggak (<i>Vigna unguiculata</i> L.)	9
2.2. Pati	11
2.2.1. Struktur Pati	11
2.2.2. Klasifikasi Pati	18
2.3. Karakteristik Pati Kacang-kacangan dan Pati Kacang tunggak	19
2.4. <i>Resistant Starch</i> (RS)	22
2.4.1. Definisi RS	22
2.4.2. Klasifikasi RS	23
2.4.3. Kategori dan Sumber RS pada Bahan Pangan	26
2.4.4. RS Pati Kacang-kacangan	27
2.4.5. Rekomendasi Asupan Harian RS	29
2.5. <i>Resistant Starch</i> Tipe III (RS3)	29
2.5.1. Mekanisme Pembentukan dan Struktur RS3	29
2.5.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pembentukan RS3	33
2.5.3. Metode <i>Autoclaving-Cooling</i> untuk Meningkatkan Kadar RS3	36
2.5.4. Sifat Fisik dan Kimia RS3	43
2.6. <i>Resistant Starch</i> dan Anti-inflamasi	47
2.6.1. Fermentasi RS di Kolon	47

	Halaman
2.6.2. <i>Colitis-Associated Colorectal Cancer</i>	53
2.6.3. Mekanisme Anti-inflamasi dari RS dalam Pencegahan <i>Colitis-Associated Cancer</i>	59
2.6.4. Hasil-hasil Penelitian Potensi Anti-inflamasi RS Untuk Pencegahan <i>Colitis-Associated Cancer</i>	62
2.7. Landasan Teori	64
2.8. Hipotesis Penelitian	65
BAB III. METODE PENELITIAN	67
3.1. Bahan Penelitian	67
3.1.1. Bahan Baku Penelitian	67
3.1.2. Bahan Kimia	67
3.2. Peralatan Penelitian	68
3.3. Tahapan Kegiatan Penelitian	69
3.3.1. Penelitian tahap I	69
3.3.1.1. Tujuan penelitian	69
3.3.1.2. Jalan penelitian	70
3.3.1.3. Metode pengujian	71
3.3.1.3.1. Ekstraksi pati kacang tunggak	71
3.3.1.3.2. Pengujian warna pati	72
3.3.1.3.3. Pengujian ukuran dan bentuk granula pati	72
3.3.1.3.4. Pengujian <i>Water/Oil Holding Capacity (WHC/OHC)</i> pati	73
3.3.1.3.5. Pengujian tipe struktur kristalin pati	73
3.3.1.3.6. Pengujian sifat gelatinisasi	73
3.3.1.3.7. Pengujian sifat pasting	74
3.3.1.3.8. Pengujian gugus fungsi dengan <i>Fourier transform infra-red (FT-IR)</i>	74
3.3.1.3.9. Pengujian komposisi kimia	75
3.3.1.3.10. Pengujian kadar amilosa	75
3.3.1.3.11. Pengujian <i>in vitro starch digestibility</i>	75
3.3.1.3.12. Pengujian kinetika hidrolisis pati dan <i>estimated glycemic index</i>	75
3.3.1.4. Cara analisis data	77
3.3.2. Penelitian tahap II	77
3.3.2.1. Tujuan penelitian	77
3.3.2.2. Jalan penelitian	78
3.3.2.3. Metode pengujian	78

	Halaman
3.3.2.3.1. Perlakuan <i>autoclaving-cooling</i> multi siklus	78
3.3.2.3.2. Pengujian sifat fisik, kimia, dan <i>estimated glycemic index</i>	79
3.3.2.3.3. Penentuan kadar RS	80
3.3.2.4. Cara analisis data	81
3.3.3. Penelitian tahap III	81
3.3.3.1. Tujuan penelitian	81
3.3.3.2. Jalan penelitian	81
3.3.3.3. Metode pengujian	82
3.3.3.3.1. Pengurusan <i>ethical approval</i>	82
3.3.3.3.2. Penyiapan hewan coba	83
3.3.3.3.3. Pembuatan pakan perlakuan	83
3.3.3.3.4. Injeksi karsinogen dan pemeliharaan hewan coba	83
3.3.3.3.5. Eutanasi dan pembedahan hewan coba	85
3.3.3.3.6. Pengujian berat dan kadar air digesta	85
3.3.3.3.7. Pengujian profil SCFA pada digesta	85
3.3.3.3.8. Pembuatan slide preparat histopatologi kolon dan liver	86
3.3.3.4. Cara analisis data	87
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	88
4.1. Sifat Fisik, Kimia, <i>In Vitro Starch Digestibility</i> , dan <i>Estimated Glycemic Index</i> Pati Alami Kacang Tunggak	88
4.1.1. Rendemen dan Komposisi Kimia Pati Kacang Tunggak	88
4.1.2. Warna Pati Kacang Tunggak	93
4.1.3. Ukuran dan Bentuk Granula Pati Kacang Tunggak	96
4.1.4. Kapasitas Pengikatan Air dan Minyak (<i>Water and Oil Holding Capacity</i>) Pati Kacang Tunggak	99
4.1.5. Tipe Struktur Kristalin Pati Kacang Tunggak	101
4.1.6. Sifat Termal Pati Kacang Tunggak	103
4.1.7. Sifat Pasting Pati Kacang Tunggak	108
4.1.8. Spektra FT-IR Pati Kacang Tunggak	112
4.1.9. <i>In Vitro Starch Digestibility</i> Pati Kacang Tunggak	116
4.1.10. Kurva Hidrolisis Pati dan <i>Estimated Glycemic Index</i> Pati Kacang Tunggak	121
4.1.11. Korelasi Pearson antara Sifat Fisik, Kimia, <i>In Vitro Digestibility</i> , dan eGI Pati Kacang Tunggak	124

	Halaman
4.2. Pengaruh Variasi Jumlah Siklus <i>Autoclaving-Cooling</i> dari Pati Kacang Tunggak Varietas Terpilih terhadap Sifat Fisik, Kimia, <i>In Vitro Starch Digestibility</i> , dan <i>Estimated Glycemic Index</i> RS3 Pati Kacang Tunggak	128
4.2.1. Komposisi Kimia RS3 Pati Kacang Tunggak dengan Variasi Jumlah Siklus <i>Autoclaving-Cooling</i>	128
4.2.2. Warna RS3 Pati Kacang Tunggak dengan Variasi Jumlah Siklus <i>Autoclaving-Cooling</i>	131
4.2.3. Struktur Mikro RS3 Pati Kacang Tunggak dengan Variasi Jumlah Siklus <i>Autoclaving-Cooling</i>	133
4.2.4. Kapasitas Pengikatan Air/Minyak (<i>Water/Oil Holding Capacity</i>) RS3 Pati Kacang Tunggak dengan Variasi Jumlah Siklus <i>Autoclaving-Cooling</i>	135
4.2.5. Pola Difraksi Sinar X RS3 Pati Kacang Tunggak dengan Variasi Jumlah Siklus <i>Autoclaving-Cooling</i>	137
4.2.6. Sifat Termal RS3 Pati Kacang Tunggak dengan Variasi Jumlah Siklus <i>Autoclaving-Cooling</i>	140
4.2.7. Sifat Pasting RS3 Pati Kacang Tunggak dengan Variasi Jumlah Siklus <i>Autoclaving-Cooling</i>	145
4.2.8. Spektra FT-IR RS3 Pati Kacang Tunggak dengan Variasi Jumlah Siklus <i>Autoclaving-Cooling</i>	148
4.2.9. <i>In Vitro Digestibility</i> RS3 Pati Kacang Tunggak dengan Variasi Jumlah Siklus <i>Autoclaving-Cooling</i>	154
4.2.10. Kurva Hidrolisis dan <i>Estimated Glycemic Index</i> RS3 Pati Kacang Tunggak dengan Variasi Jumlah Siklus <i>Autoclaving-Cooling</i>	158
4.2.11. Korelasi Pearson antara Sifat Fisik, Kimia, <i>In Vitro Digestibility</i> , dan eGI RS3 Pati Kacang Tunggak dengan Variasi Jumlah Siklus <i>Autoclaving-Cooling</i>	161
4.3. Evaluasi Potensi RS3 Pati Kacang Tunggak dengan Perlakuan <i>Autoclaving</i> Multisiklus Terpilih Untuk Pencegahan <i>Colitis-Associated Adenocarcinoma</i> pada Tikus <i>Sprague-Dawley</i>	164
4.3.1. Berat Badan Tikus <i>Sprague-Dawley</i> yang Diinduksi Karsinogen <i>Azoxymethane</i> dengan Pakan Tinggi RS	164

	Halaman
4.3.2. Profil Berat dan Kadar Air Digesta Tikus <i>Sprague-Dawley</i> yang Diinduksi Karsinogen <i>Azoxymethane</i> dengan Pakan Tinggi RS	167
4.3.3. Profil <i>Short Chain Fatty Acid</i> (SCFA) Digesta Tikus <i>Sprague-Dawley</i> yang Diinduksi Karsinogen <i>Azoxymethane</i> dengan Pakan Tinggi RS	170
4.3.4. Hasil Analisis Histopatologis Sel Kolon Tikus <i>Sprague-Dawley</i> yang Diinduksi Karsinogen <i>Azoxymethane</i> dengan Pakan Tinggi RS	175
4.3.5. Ketebalan Mukosa Kolon Tikus <i>Sprague-Dawley</i> yang Diinduksi Karsinogen <i>Azoxymethane</i> dengan Pakan Tinggi RS	181
4.3.6. Hasil Analisis Histopatologis Sel Liver Tikus <i>Sprague-Dawley</i> yang Diinduksi Karsinogen <i>Azoxymethane</i> dengan Pakan Tinggi RS	183
4.4. Pembahasan Umum	190
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	199
5.1. Kesimpulan	199
5.2. Saran	201
RINGKASAN	203
SUMMARY	218
DAFTAR PUSTAKA	232
LAMPIRAN	256

DAFTAR TABEL

	Halaman	
Tabel 1.1.	Hasil-hasil penelitian RS kacang-kacangan dan potensinya sebagai agen anti-inflamasi pada <i>colitis-associated colorectal cancer</i>	7
Tabel 2.1.	Perbandingan komposisi gizi kacang tunggak dan kacang kedelai	10
Tabel 2.2.	Deskripsi varietas unggul kacang tunggak dari Balitkabi	11
Tabel 2.3.	Karakteristik tipe struktur kristalin pati berdasarkan difraksi sinar X	17
Tabel 2.4.	Karakteristik pati dari berbagai sumber pati	20
Tabel 2.5.	Tipe-tipe RS, resistensi di usus halus, dan sumber bahan pangan	26
Tabel 2.6.	Klasifikasi bahan pangan berdasarkan kadar RS	27
Tabel 2.7.	Kadar RS pada pati kacang-kacangan dan RS komersial	28
Tabel 2.8.	Hasil-hasil penelitian sifat fisik dan kimia RS3 dari beberapa sumber pati	44
Tabel 2.9.	Pola produksi SCFA dari berbagai substrat	49
Tabel 2.10.	Hasil-hasil penelitian potensi anti-inflamasi SCFA dari RS untuk pencegahan <i>colitis-associated colorectal cancer</i> pada hewan coba dan manusia	62
Tabel 2.11.	Matriks keterkaitan tujuan penelitian, hipotesis, pendekatan, dan parameter analisis	66
Tabel 3.1.	Komposisi pakan perlakuan pada penelitian tahap III	84
Tabel 4.1.	Komposisi kimia sampel biji dari lima varietas kacang tunggak	89
Tabel 4.2.	Rendemen dan komposisi kimia pati dari lima varietas kacang tunggak	91
Tabel 4.3.	Warna pati dari lima varietas kacang tunggak	95
Tabel 4.4.	Karakteristik puncak difraksi sinar X pati dari lima varietas kacang tunggak	103
Tabel 4.5.	Sifat termal pati dari lima varietas kacang tunggak	105
Tabel 4.6.	Sifat pasting pati dari lima varietas kacang tunggak	109
Tabel 4.7.	Karakteristik pita utama spektra FT-IR pati dari lima varietas kacang tunggak	114
Tabel 4.8.	Daerah kristalin dan jumlah <i>double helix</i> pati dari lima varietas kacang tunggak berdasarkan spektra FT-IR	115
Tabel 4.9.	Konstanta kinetika hidrolisis (k), indeks hidrolisis (HI), dan eGI pati dari lima varietas kacang tunggak	123

	Halaman
Tabel 4.10. Korelasi Pearson antara sifat fisik, kimia, <i>in vitro starch digestibility</i> , dan eGI pati kacang tunggak	125
Tabel 4.11. Matriks hasil penelitian tahap I	127
Tabel 4.12. Komposisi kimia RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa jumlah siklus <i>autoclaving-cooling</i>	129
Tabel 4.13. Warna RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa jumlah siklus <i>autoclaving-cooling</i>	132
Tabel 4.14. Karakteristik puncak XRD RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa jumlah siklus <i>autoclaving-cooling</i>	139
Tabel 4.15. Sifat termal RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa jumlah siklus <i>autoclaving-cooling</i>	141
Tabel 4.16. Sifat pasting RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa jumlah siklus <i>autoclaving-cooling</i>	146
Tabel 4.17. Karakteristik pita utama spektra FT-IR pati alami dan RS3 pati kacang tunggak	150
Tabel 4.18. Perubahan daerah kristalin dan jumlah <i>double helix</i> RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa siklus <i>autoclaving-cooling</i> berdasarkan spektra FT-IR	153
Tabel 4.19. Konstanta kinetika hidrolisis (k), indeks hidrolisis (HI), dan eGI RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa siklus <i>autoclaving-cooling</i>	159
Tabel 4.20. Korelasi Pearson antara sifat fisik, kimia, <i>in vitro digestibility</i> , dan eGI RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa siklus <i>autoclaving-cooling</i>	162
Tabel 4.21. Matriks hasil penelitian tahap II	163
Tabel 4.22. Kenaikan berat badan tikus <i>Sprague-Dawley</i> yang diinduksi dengan <i>azoxymethane</i> dan diberi pakan tinggi RS	165
Tabel 4.23. Total konsumsi pakan dan asupan pakan harian selama 8 minggu pemeliharaan	167
Tabel 4.24. Profil berat dan kadar air digesta tikus <i>Sprague-Dawley</i> yang diinduksi dengan <i>azoxymethane</i> dan diberi pakan tinggi RS	168
Tabel 4.25. Konsentrasi SCFA digesta tikus <i>Sprague-Dawley</i> yang diinduksi dengan <i>azoxymethane</i> dan diberi pakan tinggi RS	170
Tabel 4.26. Hasil analisis histopatologis sel kolon tikus <i>Sprague-Dawley</i> yang diinduksi dengan <i>azoxymethane</i> dan diberi pakan tinggi RS	176
Tabel 4.27. Hasil analisis histopatologi sel liver tikus <i>Sprague-Dawley</i> yang diinduksi dengan <i>azoxymethane</i> dan diberi pakan tinggi RS	184

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1.	Struktur granula pati 12
Gambar 2.2.	Struktur <i>double helix</i> pada amilosa: (A) tipe A dan (B) tipe B 13
Gambar 2.3.	(A) Penampilan esensial amilopektin, (B) Organisasi daerah amorf dan kristalin, (C) Orientasi molekul amilopektin pada posisi melintang, (D) Struktur heliks ganda. 15
Gambar 2.4.	Struktur kristalin pati tipe A dan tipe B 16
Gambar 2.5.	Model misel pada pembentukan RS3 dalam larutan amilosa 31
Gambar 2.6.	Model lamella dalam pembentukan RS pada larutan amilosa 32
Gambar 2.7.	Perubahan campuran pati-air selama pemanasan, pendinginan, dan penyimpanan 39
Gambar 2.8.	Perubahan viskositas selama proses gelatinisasi dan retrogradasi pati 40
Gambar 2.9.	Rekristalisasi amilosa akibat <i>autoclaving-cooling</i> 41
Gambar 2.10.	Pemecahan polisakarida dan jalur utama fermentasi karbohidrat di kolon 50
Gambar 2.11.	Skema fermentasi karbohidrat di kolon 52
Gambar 2.12.	Faktor-faktor yang terlibat dalam perkembangan IBD menjadi CAC 54
Gambar 2.13.	Jalur molekuler yang menghubungkan inflamasi dan kanker 56
Gambar 2.14.	Mekanisme molekuler lingkungan inflamasi mendukung transformasi malignant selama IBD 58
Gambar 2.15.	Landasan teori penelitian disertasi 64
Gambar 3.1.	<i>Road map</i> penelitian disertasi 70
Gambar 3.2.	Alur penelitian tahap I 71
Gambar 3.3.	Alur penelitian tahap II 79
Gambar 3.4.	Alur penelitian tahap III 82
Gambar 4.1.	Penampilan sampel biji dari lima varietas kacang tunggak 88
Gambar 4.2.	Pati dari lima varietas kacang tunggak 94
Gambar 4.3.	Mikrograf pati dari lima varietas kacang tunggak dengan <i>scanning electron microscopy</i> 97
Gambar 4.4.	Rata-rata diameter granula pati dari lima varietas kacang tunggak 98

	Halaman
Gambar 4.5. <i>Oil Holding Capacity</i> (OHC) dan <i>Water Holding Capacity</i> (WHC) (g/g) pati dari lima varietas kacang tunggak	100
Gambar 4.6. Pola difraksi sinar X pati dari lima varietas kacang tunggak	102
Gambar 4.7. Sifat termal pati dari lima varietas kacang tunggak	104
Gambar 4.8. Profil gelatinisasi pati dari lima varietas kacang tunggak	110
Gambar 4.9. Spektra FT-IR pati dari lima varietas kacang tunggak	113
Gambar 4.10. Kadar <i>rapidly digestible starch</i> , <i>slowly digestible starch</i> , dan <i>resistant starch</i> pati dari lima varietas kacang tunggak	117
Gambar 4.11. Kadar <i>rapidly available glucose</i> dan <i>slowly available glucose</i> pati dari lima varietas kacang tunggak	120
Gambar 4.12. Hidrolisis pati dari lima varietas kacang tunggak secara <i>in vitro</i>	122
Gambar 4.13. Penampilan RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa siklus <i>autoclaving-cooling</i> dan RS3 komersial	131
Gambar 4.14. Mikrograf RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa siklus <i>autoclaving-cooling</i> menggunakan <i>scanning electron micrograph</i>	134
Gambar 4.15. <i>Water/oil holding capacity</i> (WHC/OHC) RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa siklus <i>autoclaving-cooling</i>	136
Gambar 4.16. Pola difraksi sinar X RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa siklus <i>autoclaving-cooling</i>	138
Gambar 4.17. Sifat termal RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa siklus <i>autoclaving-cooling</i>	142
Gambar 4.18. Sifat pasting pati kacang tunggak dengan beberapa siklus <i>autoclaving-cooling</i>	147
Gambar 4.19. Spektra FT-IR RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa siklus <i>autoclaving-cooling</i>	148
Gambar 4.20. Kadar RS pati kacang tunggak dengan variasi jumlah siklus <i>autoclaving-cooling</i> dan RS3 komersial	154
Gambar 4.21. Kurva hidrolisis RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa siklus <i>autoclaving-cooling</i> dan RS3 komersial	158
Gambar 4.22. Perubahan berat badan tikus <i>Sprague-Dawley</i> yang diinduksi dengan <i>azoxymethane</i> dan diberi pakan tinggi RS	164

	Halaman
Gambar 4.23. Morfologi organ dalam tikus <i>Sprague-Dawley</i> yang diinduksi dengan <i>azoxymethane</i> dan diberi pakan tinggi RS	169
Gambar 4.24. Rasio molar SCFA digesta tikus <i>Sprague-Dawley</i> yang diinduksi dengan <i>azoxymethane</i> dan diberi pakan tinggi RS	172
Gambar 4.25. Hasil histopatologis sel kolon tikus <i>Sprague-Dawley</i> yang diinduksi dengan <i>azoxymethane</i> dan diberi pakan tinggi RS	177
Gambar 4.26. Ketebalan mukosa kolon tikus <i>Sprague-Dawley</i> yang diinduksi dengan <i>azoxymethane</i> dan diberi pakan tinggi RS	182
Gambar 4.27. Hasil histopatologis sel liver tikus <i>Sprague-Dawley</i> yang diinduksi dengan <i>azoxymethane</i> dan diberi pakan tinggi RS	187
Gambar 4.28. <i>Possible mechanism</i> SCFA sebagai produk fermentasi bahan pangan tinggi RS oleh mikroflora kolon dalam meningkatkan sistem imun atau <i>immunomodulation</i>	196
Gambar 4.29. <i>Possible mechanism</i> SCFA sebagai produk fermentasi bahan pangan tinggi RS oleh mikroflora kolon dalam mencegah inflamasi di kolon	197

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran Prosedur Pengujian	256
Lampiran 1. Pengujian kadar amilosa	256
Lampiran 2. Pengujian RDS, SDS, RS, RAG, dan SAG	258
Lampiran 3. Perhitungan kebutuhan pakan tinggi RS	261
Lampiran Hasil Pengujian dan Analisis Data	264
Lampiran 1. Anava komposisi kimia biji dari lima varietas kacang tunggak	264
Lampiran 2. Anava rendemen pati dari lima varietas kacang tunggak	267
Lampiran 3. Anava komposisi kimia pati dari lima varietas kacang tunggak	268
Lampiran 4. Anava kadar amilosa dan amilopektin pati dari lima varietas kacang tunggak	271
Lampiran 5. Anava warna pati dari lima varietas kacang tunggak	273
Lampiran 6. Anava ukuran diameter rata-rata pati dari lima varietas kacang tunggak	276
Lampiran 7. Anava WHC dan OHC pati dari lima varietas kacang tunggak	277
Lampiran 8. Anava sifat termal pati dari lima varietas kacang tunggak	278
Lampiran 9. Anava sifat pasting pati dari lima varietas kacang tunggak	281
Lampiran 10. Anava <i>in vitro starch digestibility</i> pati dari lima varietas kacang tunggak	286
Lampiran 11. Anava hidrolisis pati dan eGI pati dari lima varietas kacang tunggak	289
Lampiran 12. Korelasi Pearson hasil penelitian tahap I	291
Lampiran 13. Anava komposisi kimia RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa siklus <i>autoclaving-cooling</i>	293
Lampiran 14. Anava kadar amilosa RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa siklus <i>autoclaving-cooling</i>	296
Lampiran 15. Anava warna RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa siklus <i>autoclaving-cooling</i>	297
Lampiran 16. Anava <i>water/oil holding capacity</i> RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa siklus <i>autoclaving-cooling</i>	302
Lampiran 17. Anava sifat termal RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa siklus <i>autoclaving-cooling</i>	304
Lampiran 18. Anava sifat pasting RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa siklus <i>autoclaving-cooling</i>	307



	Halaman
Lampiran 19. Anava kadar RS pati kacang tunggak dengan beberapa siklus <i>autoclaving-cooling</i>	311
Lampiran 20. Anava hidrolisis pati dan eGI RS3 pati kacang tunggak dengan beberapa siklus <i>autoclaving-cooling</i>	311
Lampiran 21. Korelasi Pearson penelitian tahap II	313
Lampiran 22. Anava kenaikan berat badan tikus <i>Sprague-Dawley</i>	314
Lampiran 23. Anava konsentrasi SCFA digesta tikus <i>Sprague-Dawley</i>	314
Lampiran 24. Anava rasio molar SCFA digesta tikus <i>Sprague-Dawley</i>	317
Lampiran 25. Anava ketebalan mukosa kolon tikus <i>Sprague-Dawley</i>	319

DAFTAR SINGKATAN (*ABBREVIATION*)

<i>a</i> *	<i>Redness/greeness</i>
AC-1	<i>Autoclaving-cooling 1 siklus</i>
AC-3	<i>Autoclaving-cooling 3 siklus</i>
AC-5	<i>Autoclaving-cooling 5 siklus</i>
AOM	<i>Azoxymethane</i>
<i>b</i> *	<i>Yellowness/blueness</i>
CAC	<i>Colitis-associated colorectal cancer</i>
CD	<i>Crohn's disease</i>
CDK4	<i>Cyclin-dependent kinase 4</i>
COX2	<i>Cyclo-oxygenase-2</i>
CRI	<i>Cancer-related inflammation</i>
DNMT	<i>DNA methyltransferase</i>
DP	<i>Degree of polymerization</i>
DSC	<i>Differential scanning calorimetry</i>
DSS	<i>Dextran sodium sulphate</i>
eGI	<i>Estimated glycemic index</i>
ERK	<i>Extracellular signal regulated-kinase</i>
FOS	<i>Fructo-oligosaccharide</i>
FT-IR	<i>Fourier-transform infra red</i>
GADD45	<i>Growth arrest and DNA damage-inducible alpha</i>
GI	<i>Glycemic index</i>
GPCR	<i>G-protein-coupled receptor</i>
GPR41 atau FFAR3	<i>G-protein-coupled receptor 41 atau free fatty acid receptor 3</i>
GPR43 atau FFAR2	<i>G-protein-coupled receptor 43 atau free fatty acid receptor 2</i>
HDAC	<i>Histone deacetylase</i>
HAT	<i>Histone acetyltransferase</i>
ΔH	<i>Entalpi gelatinisasi</i>
IBD	<i>Inflammatory bowel syndrome</i>
IFN γ	<i>Interferon-γ</i>
IL-10	<i>Interleukin-10</i>
IL-1 β	<i>Interleukin-1β</i>
IL-6	<i>Interleukin-6</i>
iNOS	<i>Inducible nitrit oxide synthase</i>
Jak/STAT	<i>Janus tyrosine kinase/signal transducer and activator of transcription</i>
<i>L</i> *	<i>Lightness</i>
MPO	<i>Myeloperoxidase</i>
MUC-2	<i>Mucin-2</i>
NF- κB	<i>Nuclear factor-kappaB</i>
OHC	<i>Oil holding capacity</i>
PPAR γ	<i>Peroxisome proliferator-activated receptor-γ</i>
RS	<i>Resistant starch</i>
RDS	<i>Rapidly digestible starch</i>



RONS	<i>Reactive oxygen and nitrogen species</i>
ROS	<i>Reactive oxygen species</i>
RS3	<i>Resistant starch tipe 3</i>
RVA	<i>Rapid visco analyzer</i>
SCFA	<i>Short chain fatty acid</i>
SDS	<i>Slowly digestible starch</i>
SEM	<i>Scanning electron microscope</i>
STAT3	<i>Signal transducers activator of transcription 3</i>
T _o	<i>Onset temperature</i>
T _p	<i>Peak temperature</i>
T _c	<i>Conclusion temperature</i>
T _c – T _o	<i>Range of gelatinization temperature</i>
TFF-3	<i>Trefoil factor-3</i>
TNF- α	<i>Tumor necrosis factor-α</i>
TSG	<i>Tumor suppressor gen</i>
UC	<i>Ulcerative colitis</i>
WHC	<i>Water holding capacity</i>
XRD	<i>X-ray diffraction</i>