

"Lemparkanlah bebanmu kepada Yehuwa, dan Ia sendiri akan mendukungmu. Ia tidak akan pernah membiarkan orang adil benar goyah".  
Mazmur 55:22

"Yehuwa akan menjadi tempat tinggi yang aman bagi siapapun yang remuk, tempat tinggi yang aman pada masa kesesakan". Mazmur 9:9

"Ini berarti kehidupan abadi, bahwa mereka terus memperoleh pengetahuan mengenai dirimu, satu-satunya Allah yang benar, dan mengenai pribadi yang engkau utus, Yesus Kristus".  
Yohanes 17:3



"Dan ia akan menghapus segala air mata dari mata mereka, dan kematian tidak akan ada lagi, juga tidak akan ada lagi perkabungan atau jeritan atau rasa sakit. Perkara-perkara yang terdahulu telah berlalu". Wahyu 21:4

"Oh, Yehuwa, Allahku, kepadamu aku berlindung". Mazmur 7:1a

"Kebaikan hatimu yang penuh kasih, oh, Yehuwa, terus menguatkan aku. Sewaktu pikiran yang menggelisahkan dalam batinku bertambah banyak, penghiburanmu mulai membelai jiwaku". Mazmur 94:18b,19

"Keselamatan berasal dari Yehuwa. Berkatmu ada pada umatmu". Mazmur 3:8

"Lagipula tidak seorangpun telah naik ke surga kecuali dia yang turun dari surga, yaitu Putra manusia". Yohanes 3:13

"Tetapi orang-orang yang lembut hati akan memiliki bumi, dan mereka akan benar-benar mendapatkan kesenangan yang besar atas limpahnya kedamaian". Mazmur 37:11



*Dedicated for my beloved father, mother,  
and my brother Tonih*

F/TP6  
2004  
038

10/2 92.

**MUTU CITARASA RENGGINANG BERBASIS BERAS AROMATIK  
DENGAN METODE PENGERINGAN BERBEDA**

Oleh  
**EMALIA ALIM**  
F02499073



2004  
**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR**

**MUTU CITARASA RENGGINANG BERBASIS BERAS AROMATIK  
DENGAN METODE PENGERINGAN BERBEDA**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

**SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi,

Fakultas Teknologi Pertanian,

Institut Pertanian Bogor

Oleh

**EMALIA ALIM**

**F02499073**

2004

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN**

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**BOGOR**

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN**

---

**MUTU CITARASA RENGGINANG BERBASIS BERAS AROMATIK  
DENGAN METODE PENDINGINAN BERBEDA**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

**SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi,

Fakultas Teknologi Pertanian,

Institut Pertanian Bogor

Oleh

**EMALIA ALIM**

**F02499073**

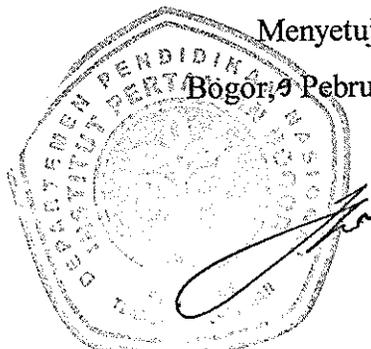
Dilahirkan pada tanggal 12 Juni 1981

di Tangerang

Tanggal lulus : 5 Januari 2004

Menyetujui,

Bogor, 9 Pebruari 2004



**Prof. Dr. Ir. C. Hanny Wijaya, M.Agr**  
Dosen Pembimbing I

## **BIODATA PENULIS**

Penulis bernama Emalia Alim dilahirkan pada tanggal 12 Juni 1981 di Tangerang, anak dari Djohan Jamin dan Itje Husin dan anak kedua dari dua bersaudara. Pendidikan awal yang pernah ditempuh penulis adalah TK di TK Dewi Sartika I Tangerang dari tahun 1985 sampai dengan tahun 1987 dan SD di SD St. Fransiscus Tangerang dari tahun 1987 sampai dengan tahun 1993. Selanjutnya penulis menempuh pendidikan menengah pertama di SLTP Negeri I Tangerang dari tahun 1993 sampai dengan tahun 1996 dan menengah atas di SMU Negeri II Tangerang dari tahun 1996 sampai dengan tahun 1999. Penulis diterima di IPB melalui jalur USMI pada tahun 1999 pada program studi Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian. Selama kuliah di IPB, penulis telah aktif mengikuti beberapa kegiatan non kurikuler seperti panitia program BAUR TPG (2001), panitia Lepas Landas Sarjana (2001) anggota paduan suara Lepas Landas Sarjana (2001-2002), semi finalis PKM (Program Kreativitas Mahasiswa) bidang Kewirausahaan (2002), dan beberapa seminar dan kegiatan yang diadakan oleh HIMITEPA (Himpunan Mahasiswa Teknologi Pangan).

## RINGKASAN

Rengginang merupakan bahan pangan semacam kerupuk yang terbuat dari bahan dasar beras yang dapat dijadikan pelengkap dalam berbagai hidangan makanan. Pembuatan rengginang dengan menggunakan beras aromatik sebagai bahan dasar diharapkan dapat memberikan nilai yang lebih bagi perkembangan produk rengginang terutama dari segi rasa dan aroma produk akhir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi beras aromatik dalam memperbaiki mutu cita rasa rengginang.

Penelitian ini terdiri atas tiga tahap. Pada penelitian tahap pertama dilakukan pemilihan beras yang mempunyai potensi untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan rengginang yang diamati dengan uji organoleptik dan analisis secara objektif. Pada penelitian tahap kedua dilakukan pembuatan rengginang dari beras-beras pilihan pada tahap pertama dengan pengujian tingkat kesukaan (uji hedonik) dan sifat fisiko-kimia rengginang matang. Pada penelitian tahap ketiga dilakukan untuk mengetahui mutu sensori rengginang matang yang selanjutnya diuji lebih spesifik dengan menggunakan uji deskripsi baik kualitatif dan kuantitatif.

Pada penelitian tahap pertama dilakukan pemilihan bahan baku untuk pembuatan rengginang. Pengujian secara organoleptik dilakukan untuk mengetahui mutu nasi dari keempat varietas beras aromatik (Thailand, Pandan Wangi, Batang Gadis, dan Gilirang) terhadap kontrol (IR 64). Hasil hedonik nasi menunjukkan nasi dari beras Thailand mempunyai tingkat kesukaan tertinggi dibandingkan beras aromatik lokal (Pandan Wangi, Batang Gadis, dan Gilirang) dari segi rasa, aroma, dan kepuhunan dengan kisaran agak suka hingga suka. Nasi dari beras Thailand menduduki ranking kesukaan tertinggi diikuti dengan nasi dari beras Pandan Wangi. Nasi dari beras Pandan Wangi mempunyai tingkat kesukaan lebih tinggi daripada beras aromatik lokal lain (Batang Gadis dan Gilirang) dari segi rasa dan aroma dengan kisaran agak suka hingga suka.

Mutu kepuhunan nasi secara objektif dilakukan terhadap dua varietas beras aromatik terpilih hasil organoleptik nasi dan kontrol dari beras non aromatik (IR 64). Hasil mutu kepuhunan nasi secara objektif menunjukkan bahwa beras Thailand memiliki kadar amilosa terendah sebesar 24.60% b.k dan kadar proteinnya cukup tinggi yaitu 8.90% b.k, sedangkan beras Pandan Wangi memiliki kadar amilosa tertinggi yaitu 35.08% b.k dan kadar proteinnya terendah yaitu 7.40% b.k. Beras Thailand memiliki kepuhunan lebih baik dibandingkan beras Pandan Wangi.

Pada penelitian tahap kedua dilakukan pembuatan rengginang dari dua varietas beras aromatik terpilih dan sebagai kontrol dari beras non aromatik (IR 64). Rengginang yang dihasilkan diuji secara hedonik untuk mengetahui penerimaan (kesukaan) panelis yang selanjutnya dianalisis secara fisiko kimia. Hasil hedonik terhadap rengginang matang menunjukkan bahwa rengginang dari beras Thailand metode oven paling disukai panelis dengan kisaran agak suka hingga suka baik dari penampakan, warna, dan kerenyahan, sedangkan dari segi rasa dan aroma tidak berbeda nyata. Hasil fisiko kimia rengginang matang menunjukkan bahwa

rengginang dari beras Thailand metode oven memiliki nilai kekerasan terendah sebesar 235 gf dan volume pengembangan tinggi sebesar 433.34%. Rengginang dari beras Thailand metode oven memiliki mutu lebih baik (kerenyahan dan volume pengembangan) daripada rengginang dengan perlakuan lainnya.

Pada penelitian tahap ketiga bertujuan untuk mendeskripsikan atribut flavor dari rengginang menggunakan uji deskripsi secara kualitatif dan kuantitatif dengan metode QDA (*Quantitative Descriptive Analysis*). Pengujian dilakukan terhadap rengginang dari kedua varietas beras terpilih (Thailand dan Pandan Wangi) dengan kontrol (IR 64) dan dua metode pengeringan (jemur dan oven). Deskripsi secara kualitatif menunjukkan kontrol IR 64 memiliki aroma khas yaitu *nutty*, sedangkan kontrol IR 64 metode oven tidak memiliki aroma khas. Rengginang dari beras Thailand memiliki aroma khas yaitu aroma *potato-like*, sedangkan rengginang dari beras Pandan Wangi memiliki aroma khas yaitu aroma pandan. Rasa rengginang dari beras aromatik (Thailand dan Pandan Wangi) metode jemur dan oven sama dengan kontrol IR 64 metode jemur dan oven yaitu rasa asin, gurih, dan manis.

Deskripsi secara kuantitatif (QDA) menunjukkan bahwa aroma rengginang dari beras Thailand metode jemur dicirikan oleh aroma yaitu *oily*, *cereal*, *potato-like*, dan *lactony*; sedangkan rengginang dari beras Thailand metode oven memiliki aroma khas yaitu *potato-like* yang juga dicirikan aroma *oily* dan *cereal*. Rengginang dari beras Pandan Wangi metode jemur dan oven memiliki aroma khas yaitu pandan, tetapi rengginang dari beras Pandan Wangi metode oven memiliki aroma khas lain yaitu *nutty*. Rengginang dari beras Pandan Wangi metode jemur dan oven dicirikan aroma yang sama yaitu *oily*, *cereal* dan *lactony*, namun rengginang dari beras Pandan Wangi metode jemur memiliki aroma dominan lain yaitu adanya aroma *potato-like*. Deskripsi kuantitatif rasa rengginang dari beras (Thailand dan Pandan Wangi) baik metode jemur dan oven menunjukkan bahwa secara kuantitas tidak terlihat adanya perbedaan yang nyata terhadap kontrol IR 64 baik metode jemur dan oven.

Hasil analisis PCA (*Principal Component Analysis*) menunjukkan ciri khas aroma dan rasa yang dimiliki masing-masing sampel (Thailand dan Pandan Wangi) terhadap kontrol IR 64. Rengginang dari beras Thailand metode jemur memiliki ciri khas aroma *oily*, sedangkan rengginang dari beras Thailand metode oven memiliki ciri khas aroma *oily*, *cereal*, dan karakter *potato-like* yang kuat. Rengginang dari beras Pandan Wangi metode jemur memiliki ciri khas aroma *oily*, *potato-like*, *cereal*, *lactony*, dan pandan yang kuat, sedangkan rengginang dari beras Pandan Wangi metode oven memiliki ciri khas aroma *lactony*, pandan, dan *nutty* yang kuat. Rengginang dari beras Thailand metode jemur memiliki ciri khas rasa gurih dan manis yang kuat. Rengginang dari beras Pandan Wangi metode jemur memiliki ciri khas rasa yang sama dengan kontrol IR 64 metode jemur yaitu rasa asin. Rengginang dari beras Thailand metode oven memiliki ciri khas rasa yang sama dengan kontrol IR 64 metode oven yaitu rasa asin, gurih, dan manis yang kuat. Rengginang dari beras Pandan Wangi metode oven memiliki ciri khas rasa asin.

Rengginang dari beras aromatik (Thailand dan Pandan Wangi) lebih berperan dalam memperbaiki mutu cita rasa akhir terutama segi aroma dibandingkan kontrol IR 64. Tingkat kesukaan terhadap kerenyahan rengginang dari beras Thailand lebih tinggi daripada rengginang dari beras Pandan Wangi. Rengginang dari beras Pandan Wangi memiliki kelemahan yaitu kerenyahannya. Rengginang dari beras Thailand lebih berpotensi dibandingkan rengginang dari beras Pandan Wangi dalam memperbaiki mutu cita rasa terutama segi aroma dan kerenyahan.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah YEHUWA Yang Maha Kuasa di Surga atas berkat yang telah dilimpahkan-Nya dan memberi tuntunan bagi penulis sehingga penyusunan skripsi ini dapat penulis selesaikan dengan baik dan lancar.

Skripsi berjudul “Mutu Citarasa Rengginang Berbasis Beras Aromatik dengan Metode Pengeringan Berbeda” ini merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Melalui kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Papa, Mama dan koko (Tonih) tercinta atas perhatian, kasih sayang, bimbingan, dan spirit serta materi yang telah diberikan selama penelitian, seminar, ujian sidang dan penulisan laporan ini.
2. Prof. Dr. Ir. C. Hanny Wijaya, M.Agr selaku dosen pembimbing, atas bimbingan, pengarahan, dukungan, dan semangat yang diberikan kepada penulis selama penyelesaian tugas akhir ini.
3. Dr. Ir. Yadi Haryadi, M.Sc dan Ir. Dede Robiatul Adawiyah, M.Si selaku dosen penguji, atas masukan-masukan, dan pengarahan yang membina bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ir. Budi Nurtama, M.Agr dan pak Farid atas segala pengarahan, bantuan, dan masukan-masukan yang diberikan kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir.
5. Sahabat-sahabat penulis: Melan dan keluarga, Yen-Yen, Francy, Rita, Devi, Lydian, Yulida, Yemima, Nino, dan saudara-saudara seimanku lainnya sidang Palmerah Jakarta, sidang Bogor Barat, sidang Kemanggisan Jakarta, dan sidang Tanah Tinggi Tangerang yang telah memberikan dorongan, dukungan, kasih dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Mba Suffah sebagai kakak kelas di PT. Quest International yang telah banyak memberikan bantuan bahan, saran dan pengarahan dengan senang hati kepada penulis selama penelitian.

7. Para laboran (Pak Wachid, Pak Sobirin, Pak Yahya, Pak Gatot, Mba Ida, Bu Rubiah, Bu Sri, Pak Rozak dan masih banyak yang tidak dapat disebut satu persatu), terima kasih atas bantuan dan arahan yang diberikan selama penulis melakukan penelitian.
8. “*my expert*” panelis yang telah berpartisipasi dan bersedia meluangkan waktunya untuk mengikuti tahap-tahap analisis sensori sampai selesai.
9. Teman-teman sebimbangan, Goldin, Aminah, dan Roni, atas kebersamaan, saran dan semangat yang diberikan kepada penulis.
10. Teman-teman TPG ‘36, atas kebersamaan dan keceriaan yang diberikan selama masa kuliah.
11. Teman-teman di Wisma Cibanteng Indah atas kebersamaannya.

Penulis menyadari adanya keterbatasan sehingga skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak sehingga bermanfaat untuk kemajuan penulis di masa depan. Akhir kata semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi penulis pribadi dan semua pihak yang membutuhkan.

Bogor, Pebruari 2004

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
I. PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG.....	1
B. TUJUAN PENELITIAN.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
A. BERAS.....	3
1. Beras Aromatik.....	3
2. Struktur Beras.....	6
2. Komposisi Kimia.....	7
B. RENGGINANG.....	9
C. KERUPUK.....	12
D. ANALISIS SENSORI.....	14
E. <i>PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (PCA)</i> .....	16
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	18
A. BAHAN DAN ALAT.....	18
B. METODE.....	18
C. ANALISIS.....	21
D. RANCANGAN PERCOBAAN.....	33

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
A. MUTU ORGANOLEPTIK NASI NASI DARI BERAS-BERAS AROMATIK.....	35
1. Hasil Hedonik.....	35
2. Hasil Ranking Kesukaan.....	37
B. MUTU KEPULENAN NASI SECARA OBJEKTIF.....	39
C. MUTU KESUKAAN RENGGINANG MATANG.....	40
D. SIFAT FISIKO KIMIA RENGGINANG.....	44
1. Kadar Air.....	44
2. Kadar Protein.....	46
3. Kadar Lemak.....	47
4. Kekerasan.....	48
5. Volume Pengembangan.....	49
E. DESKRIPSI CITARASA RENGGINANG.....	51
1. Panelis.....	51
2. <i>Quantitative Description Analysis</i> (QDA).....	52
a. Deskripsi Kualitatif Rengginang.....	52
b. Deskripsi Kuantitatif Rengginang.....	56
3. <i>Principal Component Analysis</i> (PCA).....	61
a. Deskripsi Aroma Rengginang.....	61
b. Deskripsi Rasa Rengginang.....	64
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	67
A. KESIMPULAN.....	67
B. SARAN.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....	70
LAMPIRAN.....	75

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi kimia beras pecah kulit dan beras giling.....	8
Tabel 2. Larutan uji yang digunakan dalam penentuan rasa dasar.....	27
Tabel 3. Kelompok flavor standar untuk uji segitiga aroma.....	28
Tabel 4. Standar aroma pada tahap latihan.....	29
Tabel 5. Standar deskripsi aroma untuk QDA.....	32
Tabel 6. Standar deskripsi rasa untuk QDA.....	32
Tabel 7. Data hasil hedonik terhadap sampel nasi dari beras-beras aromatik.....	35
Tabel 8. Data hasil ranking kesukaan terhadap nasi dari beras-beras aromatik.....	37
Tabel 9. Data nilai kadar air, kadar amilosa, kadar protein beras.....	39
Tabel 10. Data hasil rata-rata uji hedonik rengginang matang.....	41
Tabel 11. Kesimpulan deskripsi aroma dan rasa rengginang hasil <i>In-Depth Interview</i> .....	54
Tabel 12. Deskripsi aroma dan rasa hasil diskusi <i>Focus Groups</i> .....	55

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Jalur pembentukan sintesis <i>2-acetyl-1-pyrroline</i> .....	6
Gambar 2. Struktur padi.....	7
Gambar 3. Struktur amilosa.....	8
Gambar 4. Struktur amilopektin.....	9
Gambar 5. Proses pembuatan rengginang siap saji.....	20
Gambar 6. Rengginang matang dengan metode pengeringan berbeda.....	41
Gambar 7. Kadar air rengginang matang.....	44
Gambar 8. Kadar protein rengginang matang.....	46
Gambar 9. Kadar lemak rengginang matang.....	47
Gambar 10. Kekerasan rengginang matang.....	48
Gambar 11. Volume pengembangan rengginang matang.....	50
Gambar 12. <i>Spider web</i> aroma rengginang metode jemur hasil QDA.....	57
Gambar 13. <i>Spider web</i> aroma rengginang metode oven hasil QDA.....	58
Gambar 14. <i>Spider web</i> rasa rengginang metode jemur hasil QDA.....	59
Gambar 15. <i>Spider web</i> rasa rengginang metode oven hasil QDA.....	60
Gambar 16. <i>Biplot</i> PC1 dan PC2 hasil analisis komponen utama aroma rengginang metode jemur .....	62
Gambar 17. <i>Biplot</i> PC1 dan PC2 hasil analisis komponen utama aroma rengginang metode oven .....	63
Gambar 18. <i>Biplot</i> PC1 dan PC2 hasil analisis komponen utama rasa rengginang metode jemur .....	65
Gambar 19. <i>Biplot</i> PC1 dan PC2 hasil analisis komponen utama rasa rengginang metode oven .....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Contoh format isian uji hedonik (kesukaan) nasi.....	76
Lampiran 2. Contoh format isian uji ranking kesukaan nasi.....	76
Lampiran 3a. Hasil analisis ragam hedonik terhadap rasa nasi .....	77
Lampiran 3b. Uji Duncan hedonik terhadap rasa nasi.....	77
Lampiran 4a. Hasil analisis ragam hedonik terhadap aroma nasi .....	77
Lampiran 4b. Uji Duncan hedonik terhadap aroma nasi.....	77
Lampiran 5a. Hasil analisis ragam hedonik terhadap kepulenan nasi .....	77
Lampiran 5b. Uji Duncan hedonik terhadap kepulenan nasi.....	77
Lampiran 6. Hasil uji ranking nasi dengan menggunakan metode Friedman.....	78
Lampiran 7a. Data kadar air beras.....	78
Lampiran 7b. Hasil analisis ragam kadar air beras .....	78
Lampiran 8a. Data kadar amilosa beras.....	78
Lampiran 8b. Hasil analisis ragam kadar amilosa beras .....	78
Lampiran 8c. Uji Duncan perlakuan varietas beras terhadap kadar amilosa beras.....	78
Lampiran 9a. Data kadar protein beras.....	79
Lampiran 9b. Hasil analisis ragam kadar protein beras .....	79
Lampiran 9c. Uji Duncan perlakuan varietas beras terhadap kadar protein beras.....	79
Lampiran 10. Contoh format isian uji hedonik (kesukaan) rengginang.....	79
Lampiran 11a. Hasil analisis ragam hedonik terhadap penampakan rengginang.....	80
Lampiran 11b. Uji Duncan hedonik perlakuan metode pengeringan	

terhadap penampakan rengginang.....	80
Lampiran 11c. Uji Duncan hedonik perlakuan varietas beras dan metode pengeringan terhadap penampakan rengginang.....	80
Lampiran 12a. Hasil analisis ragam hedonik terhadap warna rengginang.....	80
Lampiran 12b. Uji Duncan hedonik terhadap warna rengginang.....	80
Lampiran 13. Hasil analisis ragam hedonik terhadap aroma rengginang.....	80
Lampiran 14. Hasil analisis ragam hedonik terhadap rasa rengginang.....	81
Lampiran 15a. Hasil analisis ragam hedonik terhadap kerenyahan rengginang.	81
Lampiran 15b. Uji Duncan hedonik perlakuan varietas beras terhadap kerenyahan rengginang.....	81
Lampiran 15c. Uji Duncan hedonik perlakuan metode pengeringan terhadap kerenyahan rengginang.....	81
Lampiran 15d. Uji Duncan hedonik perlakuan varietas beras dan metode pengeringan terhadap kerenyahan rengginang.....	81
Lampiran 16a. Data kadar air rengginang.....	81
Lampiran 16b. Hasil analisis ragam kadar air rengginang.....	82
Lampiran 16c. Uji Duncan perlakuan varietas beras terhadap kadar air rengginang.....	82
Lampiran 16d. Uji Duncan perlakuan metode pengeringan terhadap kadar air rengginang.....	82
Lampiran 16e. Uji Duncan perlakuan varietas beras dan metode pengeringan terhadap kadar air rengginang.....	82
Lampiran 17a. Data kadar protein rengginang.....	82
Lampiran 17b. Hasil analisis ragam kadar protein rengginang.....	82
Lampiran 17c. Uji Duncan perlakuan varietas beras terhadap kadar protein rengginang.....	82
Lampiran 18a. Data kadar lemak rengginang.....	83
Lampiran 18b. Hasil analisis ragam kadar lemak rengginang.....	83

Lampiran 18c. Uji Duncan perlakuan varietas beras terhadap kadar lemak rengginang.....	83
Lampiran 18d. Uji Duncan perlakuan metode pengeringan terhadap kadar lemak rengginang.....	83
Lampiran 18e. Uji Duncan perlakuan varietas beras dan metode pengeringan terhadap kadar lemak rengginang.....	83
Lampiran 19a. Data kekerasan rengginang.....	83
Lampiran 19b. Hasil analisis ragam kekerasan rengginang.....	84
Lampiran 19c. Uji Duncan perlakuan varietas beras terhadap kekerasan rengginang.....	84
Lampiran 19d. Uji Duncan perlakuan metode pengeringan terhadap kekerasan rengginang.....	84
Lampiran 19e. Uji Duncan perlakuan varietas beras dan metode pengeringan terhadap kekerasan rengginang.....	84
Lampiran 20a. Data volume pengembangan rengginang.....	84
Lampiran 20b. Hasil analisis ragam volume pengembangan rengginang.....	84
Lampiran 21. Contoh format isian uji pengenalan rasa dasar.....	85
Lampiran 22. Contoh format isian uji segitiga rasa tahap seleksi panelis.....	85
Lampiran 23. Contoh format isian uji segitiga aroma tahap seleksi panelis....	86
Lampiran 24. Contoh format isian uji deskripsi aroma tahap seleksi panelis...	86
Lampiran 25. Organoleptik karakteristik aroma menurut literatur.....	87
Lampiran 26. Contoh format isian uji intensitas rasa ( <i>unstructured scaled</i> ) tahap pelatihan panelis.....	87
Lampiran 27. Contoh format isian uji ranking aroma tahap pelatihan panelis..	88
Lampiran 28. Contoh format isian uji intensitas aroma ( <i>unstructured scaled</i> ) tahap pelatihan panelis.....	88
Lampiran 29. Contoh format isian uji sensori ( <i>In-Depth Interview</i> ).....	89
Lampiran 30a. Deskripsi aroma dan rasa rengginang varietas beras IR 64 (kontrol) metode pengeringan jamur hasil <i>In-Depth Interview</i> ..	89

Lampiran 30b. Deskripsi aroma dan rasa rengginang varietas beras Thailand metode pengeringan jemur hasil <i>In-Depth Interview</i> .....	90
Lampiran 30c. Deskripsi aroma dan rasa rengginang varietas beras Pandan Wangi metode pengeringan jemur hasil <i>In-Depth Interview</i> ....	90
Lampiran 30d. Deskripsi aroma dan rasa rengginang varietas beras IR 64 (kontrol) metode pengeringan oven hasil <i>In-Depth Interview</i> ...	90
Lampiran 30e. Deskripsi aroma dan rasa rengginang varietas beras Thailand metode pengeringan oven hasil <i>In-Depth Interview</i> .....	91
Lampiran 30f. Deskripsi aroma dan rasa rengginang varietas beras Pandan Wangi metode pengeringan oven hasil <i>In-Depth Interview</i> .....	91
Lampiran 31. Contoh format isian uji deskripsi QDA aroma.....	92
Lampiran 32. Contoh format isian uji deskripsi QDA rasa.....	92
Lampiran 33a. Tabulasi data hasil QDA atribut aroma oily.....	93
Lampiran 33b. Tabulasi data hasil QDA atribut aroma cereal.....	94
Lampiran 33c. Tabulasi data hasil QDA atribut aroma potato-like.....	95
Lampiran 33d. Tabulasi data hasil QDA atribut aroma pandan.....	96
Lampiran 33e. Tabulasi data hasil QDA atribut aroma nutty.....	97
Lampiran 33f. Tabulasi data hasil QDA atribut aroma lactony.....	98
Lampiran 34a. Tabulasi data hasil QDA atribut rasa asin.....	99
Lampiran 34b. Tabulasi data hasil QDA atribut rasa gurih.....	100
Lampiran 34c. Tabulasi data hasil QDA atribut rasa manis.....	101
Lampiran 35a. Grafik <i>residual variance</i> aroma metode pengeringan jemur....	102
Lampiran 35b. Grafik <i>residual variance</i> aroma metode pengeringan oven....	102
Lampiran 36a. Grafik <i>residual variance</i> rasa metode pengeringan jemur.....	103
Lampiran 36b. Grafik <i>residual variance</i> rasa metode pengeringan oven.....	103

## I. PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG

Peningkatan produksi beras perlu didukung oleh nilai ekonomis dan peluang diversifikasi pasar. Pengembangan diversifikasi bahan pangan dari beras dapat dijadikan alternatif. Produksi berbagai varietas beras dengan mutu citarasa yang tinggi diharapkan dapat bersaing dengan beras-beras mendunia lainnya.

Pengembangan produk bahan baku beras yang menitikberatkan pada kriteria mutu citarasa beras, diharapkan dapat memberi dampak positif bagi keberhasilan produk. Beras-beras dari varietas unggul yang diolah menjadi produk olahan sekunder yaitu: a) dalam bentuk tepung sebagai bahan baku produk-produk seperti kue, bihun, *cookies*, dan b) produk-produk dengan bahan dasar beras langsung seperti *snack* dalam bentuk ekstrudat atau sejenisnya dan kerupuk beras atau rengginang.

Rengginang merupakan bahan pangan semacam kerupuk yang terbuat dari bahan dasar beras yang dapat dijadikan pelengkap dalam berbagai hidangan makanan. *Rice cracker* (kerupuk beras) dapat dibuat dari beras ketan atau beras biasa. Perbedaannya terdapat pada tekstur yang dihasilkan. *Rice cracker* (kerupuk beras) dari beras ketan menghasilkan tekstur yang lebih porus dan halus di mulut, sedangkan *rice cracker* (kerupuk beras) dari beras biasa menghasilkan tekstur yang kurang porus dan agak kasar di mulut (Hsieh dan Luh, 1991). Sedangkan menurut (Lupien, 1993), pembuatan *rice cracker* (kerupuk beras) lebih disukai dari beras dengan kandungan amilosa sangat rendah atau ketan, rendah, dan sedang.

Pembuatan rengginang dengan menggunakan beras aromatik sebagai bahan dasar diharapkan dapat memberikan potensi yang lebih bagi perkembangan produk rengginang terutama dari segi rasa dan aroma produk akhir. Pada penelitian ini ingin memanfaatkan beras aromatik dalam pembuatan rengginang yang diharapkan dapat menghasilkan produk yang bernilai tinggi dan dapat terjual baik di pasaran. Saat ini kebanyakan kerupuk diproduksi dalam industri skala kecil dan rumah tangga, maka diharapkan hasil penelitian bermanfaat bagi industri kecil skala rumah tangga atau bagi skala industri menengah.

Kerupuk adalah sejenis makanan kecil yang terbuat dari bahan yang mengandung pati cukup tinggi (Wiriano, 1984). Sedangkan menurut Siaw *et al.* (1985), kerupuk adalah jenis makanan kecil yang mengalami pengembangan volume, membentuk produk yang porus dan mempunyai densitas rendah selama proses penggorengan.

Proses pengeringan kerupuk dapat dilakukan dengan penjemuran di bawah sinar matahari atau dengan oven yang biasa dilakukan untuk skala laboratorium. Keuntungan pengeringan dengan oven yaitu suhu dan waktu pemanasan dapat diatur. Akan tetapi daya tampungnya terbatas dan biaya operasionalnya cukup mahal. Pengeringan menggunakan panas matahari selain biaya murah, juga mempunyai daya tampung yang besar. Akan tetapi cara ini sangat tergantung pada cuaca dan suhu pengeringan tidak dapat diatur.

## **B. TUJUAN PENELITIAN**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi beras aromatik dalam memperbaiki mutu citarasa rengginang menggunakan dua metode pengeringan yaitu penjemuran dan pengovenan.

## I. TINJAUAN PUSTAKA

### A. BERAS

Beras merupakan hasil proses pasca panen dari tanaman padi (*Oryza sativa*) yaitu setelah tangkai dan kulit bijinya dengan cara digiling atau ditumbuk. Pada panen padi akan diperoleh biji padi atau gabah yang tersusun atas dua komponen utama, yaitu kariopsis padi (bagian yang dapat dimakan) dan struktur pembungkus (kulit buah/sekam) (Damardjati, 1983).

Beras adalah suatu bahan makanan yang merupakan sumber pemberi energi. Zat-zat gizi yang dikandung oleh beras sangat mudah dicerna dan mempunyai nilai gizi yang tinggi. Beras di Indonesia dikategorikan atas varietas bulu yang memiliki ciri bentuk butiran agak bulat sampai bulat, dan cere dengan ciri bentuk butiran lonjong sampai sedang (Hubeis, 1985).

#### 1. Beras Aromatik

Beras-beras aromatik memiliki flavor dan aroma serupa dengan kacang dan jagung bakar. Senyawa alami yang memberikan beras aromatik karakteristik aroma dan flavor terdapat pada semua beras, tetapi dalam varietas-varietas aromatik senyawa tersebut terdapat dalam konsentrasi yang lebih tinggi. Beras-beras aromatik yang paling terkenal mendunia antara lain Della terlihat kering, terpisah dan lembut; Jasmine terlihat lebih basah dan cenderung melekat bersamaan; dan Basmati dengan bentuk sangat panjang, kecil butirannya yang kering, terpisah dan lembut (Anonim, 2002).

Beras-beras aromatik berbeda dari beras-beras biasa dalam berbagai hal. Perbedaannya yaitu aroma wangi dan karakteristik kualitas beras. Di samping itu, beras-beras aromatik memerlukan kondisi lingkungan yang berbeda sebagai perbandingan dengan beras-beras biasa. Dalam hubungannya dengan beras jenis indica dan japonica, beras aromatik memiliki hasil yang lebih rendah (Singh *et al.*, 2000).

Varietas beras aromatik menjadi terkenal yang diperlihatkan dengan karakteristik aroma dan flavornya. Di antara banyak varietas beras, beras Basmati disukai terhadap aroma khas, karena itu, beberapa varietas baru

disilangkan untuk menghasilkan varietas beras aromatik baru (Mittal *et al.*, 1995). Studi pembentukan biologis aroma *in vitro* pada peningkatannya telah menarik perhatian terhadap penelitian beras. Buttery *et al.* (1993) melaporkan karakterisasi komponen aroma varietas beras Basmati yaitu 2-acetyl-1-pyrroline (2AP), tetapi sintesis secara kimia 2AP tidak menyumbang terhadap aroma alami pada varietas-varietas beras yang dihasilkan.

Beras terdiri dari bermacam-macam varietas yang berkontribusi terhadap karakteristik pemasakan. Karakteristik flavor dari varietas beras yang berbeda disebabkan oleh komponen volatil yang terbentuk ketika beras dipanaskan pada pemasakan.

Keinginan konsumen akan mutu beras di Thailand, Indonesia dan Philipina menunjukkan bahwa konsumen di ketiga negara memilih beras dengan mutu giling yang lebih baik (beras remuk rendah dan lebih disosoh) dan aroma lebih baik. Pilihan akan bentuk dan atribut kimiawi lainnya sangat bervariasi, namun umumnya lebih memilih beras dengan kandungan amilosa sedang (Unneverh *et al.*, 1985).

Saat ini, pasar beras aromatik yang dikenal dengan kelezatan cita-rasanya masih didominasi oleh beras-beras Jasmine-tipe dari Thailand dan Basmati dari India atau Pakistan. Sebetulnya banyak jenis beras tradisional tropikal lain yang mempunyai mutu masak dan makan yang sangat bagus, namun produktivitasnya, rendah seperti beras Samba dari Srilanka atau jenis beras Jawa - Bulu seperti "Seratus Malam" (Khush and Juliano, 1986).

Beras Jasmine berasal dari Thailand dengan ukuran panjang dan lembut dan lengket jika dimasak. Beras ini dianggap sebagai beras aromatik karena mempunyai aroma tertentu yaitu seperti jagung bakar. Beras Jasmine mempunyai 2 tipe yaitu *white rice* dan *brown rice*. *Brown rice* lebih tinggi kandungan seratnya dan memakan waktu pemasakan yang lebih lama (Anonim, 2003).

Beras yang wangi umumnya adalah beras lokal misalnya Pandan Wangi, Sintanur, Bengawan Solo. Padi wangi bisa dari jenis padi gogo (varietas Musi), sawah (Sintanur, Pandan Wangi), dan rawa. Beras lokal mutunya bagus tetapi hasilnya sedikit. Beras lokal umumnya kurang

responsif terhadap pemupukan. Oleh karena itu, diperlukan *breeding* (disilangkan). Aroma dipengaruhi tempat kita menanam. Dengan varietas yang sama kadang-kadang padi yang wangi ditanam disuatu tempat belum tentu wangi pula di tempat yang lain (pengaruh fisiologi).

Penyilangan (*breeding*) dilakukan untuk memperoleh sifat yang kita inginkan. Misalnya Pandan Wangi, berasnya wangi tetapi pera, maka dicari sumber yang pulen dan wangi. Metode singkat untuk memperoleh beras pulen dan wangi adalah beras yang pulen dan tahan penyakit disilangkan dengan pandan wangi diperoleh fenotif 1 (F1). Fenotip 1 (F1) ditanam yang kemudian dihasilkan F2 yang diseleksi (diperoleh 1 sifat). Fenotif 2 (F2) digalurkan sehingga dirasa cukup untuk dirilis dan dilepas menjadi varietas unggul. Waktu yang diperlukan umumnya 5-6 tahun.

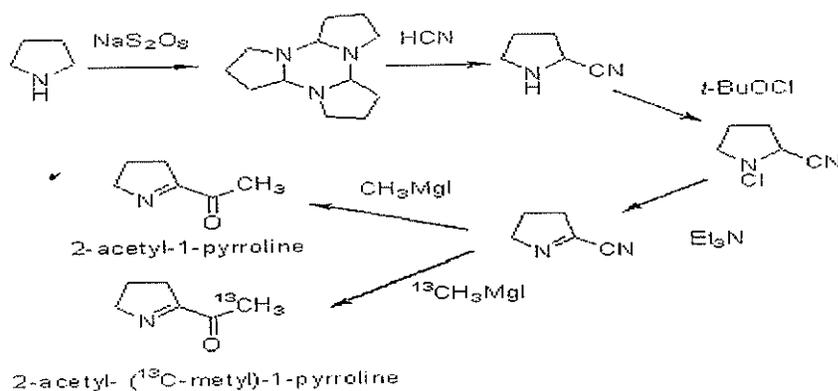
Beras Pandan Wangi termasuk varietas Javanica dengan ciri bulat, berbulu, dan tahan rontok. Beras ini memiliki aroma wangi pandan yang khas dan juga rasanya yang enak (Sugiyana, 2002).

Indonesia saat ini juga telah banyak mencoba untuk mendapatkan beras hasil persilangan jenis aromatik (Partoatmodjo dan Allidawati, 1992). Sejak Pelita I-1 dan Pelita I-2, varietas-varietas yang digunakan sebagai induk dalam perbaikan mutu beras dan rasa (termasuk aroma) antara lain: Seratus Malam, Arias, Rojolele, atau IR 3361-38-3-1 (Kustianto *et al.*, 1982). Beberapa varietas unggul aromatik yang telah dilepas diantaranya adalah: Sintanur (Saragih, 2001), Batang Gadis (Saragih, 2001), Bengawan Solo (Baharsjah, 1993). Pengamatan akan cita-rasa dari galur-galur yang dilepaskan masih sebatas pada pengamatan subyektif individual dan *ratio* kandungan amilosa-amilopektin saja.

Buttery *et al.* (1988) telah melakukan analisis komponen volatil pada beras California *long grain* dan diperoleh perbandingan ambang-ambang bau dalam larutan air dari 64 senyawa – senyawa volatil beras. Senyawa – senyawa dengan ambang bau (T) terendah meliputi (E,E) – 2,4 – decadienal (T = 0,07 ppb), (E) – 2 – nonenal (T = 0,08 ppb) dan 2 – asetil – 1 – pyrroline (T = 0,1 ppb). Kemungkinan senyawa utama yang berkontribusi pada nasi jenis beras California *long grain* meliputi 2 – asetil – 1 – pyrroline,

(E,E) – 2,4 – decadienal, nonanal, heksanal, (E) – 2 – nonenal, oktanal, dekanal, 4 – vinyl – guaiacol dan 4 – vinylphenol.

Menurut De Kimpe *et al.* (1993), senyawa 2-asetil-1-pirolin pada beras menghasilkan flavor yang mirip dengan *cracker* dan merupakan flavor yang penting pada nasi. Senyawa 2-asetil-1-pirolin dapat diidentifikasi dan diisolasi dari nasi dengan varietas yang berbeda. Telah diteliti bahwa 2-asetil-1-pirolin ditemukan pada daun pandan (*Pandanus amaryllifolius Roxb*). Nilai *odor treshold* senyawa ini sangat rendah yaitu 0,1 ppb (dalam air). Lebih dari 100 komponen aroma volatil diidentifikasi pada nasi. Analisis kimia 2-asetil-1-pirolin pada beras dengan menggunakan metode konvensional relatif sulit karena adanya senyawa lain di dalam beras dan ketidakstabilan senyawa tersebut (Butterry *et al.*, 1986).



Gambar 1. Jalur pembentukan sintesis 2-acetyl-1-pyrroline (Yoshihashi, 2002)

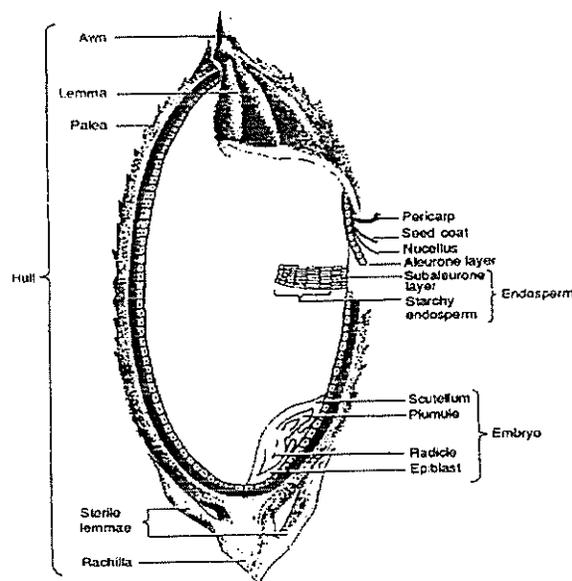
## 2. Struktur Beras

Butir padi atau disebut gabah terdiri dari kulit pembungkus. Kulit pembungkus ini terdiri dari dua belahan sekam yang tidak sama besarnya. Belahan sekam yang terbesar disebut lemma, sedangkan belahan sekam yang kedua dan lebih kecil disebut palea (Juliano, 1972).

Butiran beras tersusun atas kulit ari, testa, nukleus, aleuron, lembaga dan endosperm (Gambar 2). Istilah testa adalah sinonim dari integumen. Endosperm merupakan bagian yang paling besar dalam butir beras yaitu 89

sampai 94 persen dan sisanya adalah kulit ari 1 sampai 2 persen, testa dan aleuron 4 sampai 6 persen dan lembaga 2 sampai 3 persen (Juliano, 1972).

Biji sebagian besar ditempati oleh endosperm yang banyak mengandung zat tepung. Endosperm umumnya terdiri dari zat tepung yang diliputi oleh selaput protein. Sedangkan menurut Hubeis (1984), beras merupakan daging biji dari buah padi yang tersusun dalam mayang atau setangkai padi. Lapisan aleuron adalah lapisan sebelah dalam dari lapisan nucellus yang membungkus baik endosperm maupun lembaga. Lapisan ini tersusun dari satu sampai tujuh lapis yang pada sisi dorsal lebih tebal dari sisi ventral. Lapisan aleuron ini berbeda-beda ketebalannya berdasarkan varietas, dimana beras yang berbentuk bulat pendek cenderung merupakan lapisan aleuron yang lebih tebal dibanding beras jenis lonjong panjang (Juliano, 1972).



Gambar 2. Struktur padi

### 3. Komposisi Kimia

Beras merupakan bagian dari tanaman padi (*Oryza sativa* L). Buah padi atau gabah yang dikupas akan menghasilkan beras pecah kulit (*Brown rice*). Apabila beras pecah kulit tersebut disosoh maka akan diperoleh beras giling (*milled rice*). Beras pecah kulit kurang disukai karena rasanya yang kurang enak (Pontoh, 1986).

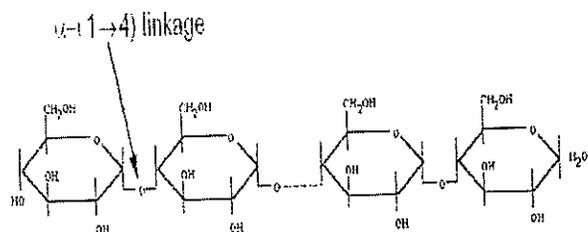
Beras merupakan sumber karbohidrat yang baik karena itu digunakan sebagai sumber tenaga. Sebagai sumber pangan pemenuh kalori dan protein dalam diet, beras ternyata juga mengandung beberapa unsur mineral dan vitamin. Komposisi dan Nilai Kalori Beras Pecah Kulit dan Beras Giling dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia beras pecah kulit (PK) dan beras giling<sup>a</sup>

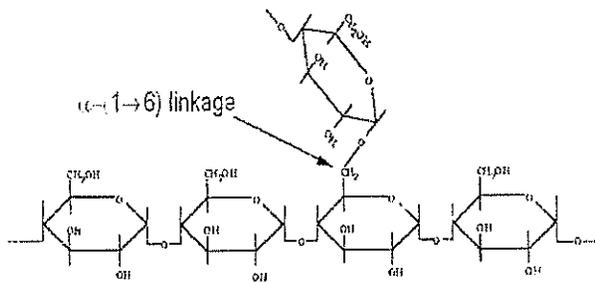
Komposisi	Beras PK	Beras Giling
Kadar air (%)	14.0	14.0
Kalori (Kcal/100 g)	352	354
Protein (g/100 g)	8.3	7.1
Lemak (g/100 g)	1.9	0.5
Karbohidrat (g/100 g)	74.9	77.8
Serat Kasar (g/100 g)	0.7	0.4
Abu (g/100 g)	1.1	0.6
Kalsium (mg/100 g)	9	8
Fosfor (mg/100 g)	183	104
Riboflavin (mg/100 g)	0.07	0.05
Besi (mg/100 g)	1.6	1.2
Thiamin (mg/100 g)	0.29	0.10
Niacin (mg/100 g)	3.9	2.3

<sup>a</sup> Juliano (1976)

Karbohidrat utama dalam beras adalah pati, yaitu 90% dari berat kering endosperm beras. Pati beras beragam dalam rasio amilosa dan amilopektin. Beras giling terdiri atas 90% pati yang merupakan komponen terbesarnya. Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan  $\alpha$ -glukosidik. Pati terdiri atas dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut adalah amilosa sedangkan fraksi tidak larut adalah amilopektin. Amilosa mempunyai struktur lurus dengan ikatan  $\alpha$ -(1,4)-D-glukosa (Gambar 3), sedangkan amilopektin mempunyai cabang dengan ikatan  $\alpha$ -(1,6)-D-glukosa (Gambar 4) sebanyak 4 sampai 5 persen dari berat total (Winarno, 1997).



Gambar 3. Struktur amilosa



Gambar 4. Struktur amilopektin

Komponen kedua terbesar pada beras adalah protein. Kandungan protein pada beras pecah kulit sekitar 8 persen, sedang pada beras giling sebesar 7 persen. Protein beras banyak terdapat pada lapisan aleuron, sehingga pada proses penyosohan proporsi kehilangan protein lebih banyak daripada kehilangan berat (Juliano, 1980).

Protein sebagai penyusun terbesar kedua setelah pati, mempunyai ukuran granula 0,5-5  $\mu$ m terdiri dari 5 persen fraksi albumin (larut dalam air), 10 persen globulin (larut dalam garam), 5 persen prolamin (larut dalam alkohol) dan 80 persen glutelin (larut dalam basa). Fraksi protein yang paling dominan adalah glutelin, yang bersifat tidak larut dalam air, sehingga dapat menghambat penyerapan air dan pengembangan volume butir pati selama pemanasan (Juliano, 1972).

## B. RENGGINANG

Rengginang adalah makanan jajanan yang telah lama dikenal di daerah Jawa Barat. Biasanya rengginang dapat dijual secara umum dalam bentuk sudah digoreng ataupun bentuk mentah. Bahan dasar yang biasa digunakan pada pembuatan rengginang yaitu beras dengan penambahan bumbu sesuai selera seperti garam, MSG (Monosodium Glutamat), bawang putih dan terasi.

Menurut Hsieh dan Luh (1991), *rice cracker* (kerupuk beras) dapat dibuat dari beras ketan atau beras biasa. Perbedaannya terdapat pada tekstur yang dihasilkan. *Rice cracker* (kerupuk beras) dari beras ketan menghasilkan tekstur yang lebih porus dan halus di mulut, sedangkan *rice cracker* (kerupuk beras) dari beras biasa menghasilkan tekstur yang kurang porus dan agak kasar di mulut.

*Rice cracker* (kerupuk beras) lebih disukai bila dibuat dari beras dengan kandungan amilosa sangat rendah atau ketan, rendah, dan sedang (Lupien, 1993).

Rengginang adalah kerupuk yang terbuat dari bahan dasar beras. Berbeda dengan pembuatan kerupuk umumnya, pada proses pembuatannya, tidak dilakukan proses penggilingan bahan menjadi adonan halus. Beras hanya dimasak menjadi nasi, kemudian dicetak berupa cakram pipih dan dikeringkan (IPTEKnet, 2003).

Pemanasan dalam proses pembuatan rengginang dapat berupa pemasakan dan bertujuan untuk memberikan kondisi agar produk tersebut siap untuk dikonsumsi ataupun siap untuk digunakan pada proses berikutnya. Selama proses pemanasan ini terjadi beberapa perubahan seperti gelatinisasi pati, reaksi pencoklatan, pembunuhan mikroorganisme, inaktivasi nutrisi pangan dan lain-lain (Hariyadi, 2001).

Pemanasan yang dilakukan dapat berupa pemanasan basah atau pemanasan kering. Pada proses pemanasan basah, terjadi kontak langsung antara bahan pangan dengan air yang digunakan sebagai pemanas. Selama pemanasan ini, gelatinisasi dapat terjadi secara sempurna karena tersedianya air yang relatif tinggi. Proses perendaman yang dilakukan sebelum pemanasan basah untuk mempersingkat waktu perebusan karena sebagian besar air telah meresap ke dalam pati. Tetapi, proses perendaman bisa saja tidak dilakukan pada proses pemanasan basah, karena bahan kontak langsung dengan air sehingga air dapat terserap dan gelatinisasi dapat berlangsung (Hariyadi, 2001).

Pada pemanasan kering tidak terjadi kontak langsung antara air dengan bahan seperti pengukusan, penyangraian, ataupun penggorengan sehingga tahap perendaman seringkali diperlukan untuk membantu proses gelatinisasi pati. Umumnya, pemanasan kering ini dilakukan dalam beberapa tahap pemanasan. Pada makanan jajanan yang bahan bakunya diolah sesuai dengan bentuk aslinya, gelatinisasi juga telah terjadi secara sempurna pada tahapan sebelumnya (Hariyadi, 2001).

Penggorengan selain untuk mematangkan produk juga untuk mengkondisikan produk agar siap untuk dikonsumsi (seperti pembuatan kerupuk dan keripik). Bahan yang akan digoreng bisa dalam kondisi kering atau basah.

Tekstur produk tergantung pada tebal bahan yang akan digoreng. Jika ketebalan bahan relatif kecil (tipis), maka produk yang dihasilkan biasanya kering, sedangkan jika bahan relatif tebal, maka akan didapat produk yang kering bagian luarnya sementara bagian dalamnya relatif basah (Hariyadi, 2001).

Kondisi penggorengan seperti suhu berperan sangat penting dalam menentukan sifat dari produk. Pada penggorengan umumnya diperlukan suhu optimum untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Semakin tinggi suhu biasanya waktu penggorengan juga semakin pendek. Tetapi hal ini harus dihubungkan dengan sifat produk yang diperoleh. Umumnya, penggunaan suhu yang terlalu tinggi akan menghasilkan produk yang berwarna lebih gelap, menyebabkan kematangan yang tidak merata untuk produk yang basah, dan menurunkan daya kembang pada produk yang kering seperti kerupuk, rengginang, keripik (Hariyadi, 2001).

Selain proses pembuatannya, perlakuan pemasakan dapat menentukan daya kembang dari rengginang. Penggunaan suhu penggorengan yang terlalu tinggi cenderung menurunkan daya kembang. Hal ini karena pada saat penggorengan, bagian luar dari rengginang dengan cepat akan mengembang lalu mengeras (matang), sedangkan di bagian dalam belum sepenuhnya mengalami pengembangan. Selain itu jika bagian dalam mengembang sedangkan bagian luarnya sudah mengeras dimana elastisitasnya sudah menurun maka proses pengembangannya juga tidak sempurna. Pengaruh lain dari suhu tinggi ini adalah pada kerenyahan rengginang yang menurun yang disebabkan karena pengembangan yang tidak sempurna pada bagian dalam (Winarno *et al.*, 1999).

Demikian pula jika suhu penggorengan kurang, maka akibatnya pada produk mirip dengan penggunaan suhu tinggi yaitu daya kembang menurun dan tidak renyah. Bedanya penampilan rengginang sedikit berminyak karena sebagian minyak tidak dapat terserap ke dalam rengginang. Jika suhu relatif tinggi, minyak dapat dengan mudah masuk ke dalam rengginang dan begitu diangkat, suhu yang tinggi tersebut dapat menguapkan sebagian minyaknya sehingga penampilan rengginang tidak kelihatan berminyak (Winarno *et al.*, 1999).

### C. KERUPUK

Kerupuk adalah makanan kering yang terbuat dari bahan yang mengandung pati dan digoreng terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Pati berperan dalam proses gelatinisasi dan berpengaruh terhadap volume pengembangan yang merupakan salah satu kriteria mutu kerupuk. Jika volume pengembangan kerupuk semakin besar maka mutu kerupuk tersebut semakin baik (Wiriano, 1984).

Bahan pembuat kerupuk dapat dibagi dua yaitu bahan baku dan bahan tambahan. Bahan baku adalah bahan yang digunakan dalam jumlah besar dan fungsinya tidak dapat digantikan oleh bahan lain. Bahan tambahan adalah bahan yang diperlukan untuk melengkapi bahan baku dalam proses pembuatan kerupuk. Bahan tambahan dari kerupuk adalah garam, bumbu, bahan pengembang dan air. (Suarman, 1996). Bumbu yang ditambahkan dalam pembuatan kerupuk digunakan untuk memperbaiki atau menambah cita rasa kerupuk.

Banyak cara atau metode pengolahan kerupuk. Cara pengolahan di suatu daerah seringkali berbeda dengan daerah lain bahkan proses pengolahan di industri yang satu dengan yang lainnya seringkali tidak sama, masing-masing mempunyai metode pembuatan yang spesifik (Wiriano, 1984). Secara garis besar proses pembuatan kerupuk meliputi tahap yaitu pengukusan, pengeringan, dan penggorengan.

Pada dasarnya pengukusan adalah proses pemanasan bahan pangan dengan uap atau air panas secara langsung pada suhu kurang dari 100°C selama kurang lebih 10 menit. Pengukusan sering diterapkan pada sistem jaringan sebelum pembekuan, pengeringan atau pengalengan. Tujuan proses pengukusan tergantung pada perlakuan lanjutan terhadap bahan pangan tersebut. Misalnya, pengukusan sebelum pembekuan atau pengeringan terutama untuk menonaktifkan enzim yang dapat menyebabkan perubahan warna, citarasa dan tekstur (Damayanthi dan Mudjajanto, 1994).

Menurut Fellows (1992), proses gelatinisasi akan menyebabkan terbentuknya struktur bahan pangan yang elastis sehingga dapat mengembang pada proses pengeringan. Proses pengukusan dapat menyebabkan perubahan membran sitoplasmik jaringan bahan pangan, sehingga air terikat dan komponen-

komponen larut air akan diuapkan dari jaringan tersebut. Hal ini akan menyebabkan kadar air awal bahan pangan sebelum dikeringkan menjadi rendah.

Proses pengeringan kerupuk mentah bertujuan untuk menghasilkan bahan dengan kadar air tertentu. Kadar air yang terkandung dalam kerupuk mentah akan mempengaruhi kualitas dan kapasitas pengembangan kerupuk dalam proses penggorengan selanjutnya. Menurut Wiriano (1984), diperlukan suatu tingkat kadar air tertentu dari kerupuk mentah untuk menghasilkan tekanan uap yang maksimum pada proses penggorengan sehingga gel pati kerupuk bisa mengembang. Selain itu juga pengeringan bertujuan untuk mempertahankan mutu, membentuk warna yang menarik, mengawetkan, dan dapat menghemat ongkos transportasi.

Menurut Lavlinesia (1995), pengeringan bertujuan menurunkan kadar air sehingga kerupuk menjadi awet dan daya kembangnya meningkat. Proses pengeringan dapat dilakukan dengan alat pengering buatan (*artificial dryer*) seperti oven, atau dijemur di bawah sinar matahari (*sun drying*). Setiawan (1988) melaporkan bahwa pengeringan menggunakan panas matahari dilakukan selama 2 hari bila cuaca cerah dan 4-5 hari bila cuaca kurang cerah. Dari proses pengeringan ini dihasilkan kerupuk mentah dengan kadar air sekitar 14 persen atau kerupuk mentah yang mudah dipatahkan. Waktu pengeringan dengan oven pada suhu 60-70°C akan dicapai sekitar 7-8 jam. Sedangkan pengeringan dengan oven seperti yang dilakukan Tahir (1985) pada suhu 55°C memakan waktu 15-20 jam, sampai dihasilkan produk yang bersifat getas dan mudah dipatahkan.

Perubahan mutu bahan pangan selama pengeringan dapat secara fisik, kimia maupun gizinya. Menurut Okos *et al.* (1992), perubahan kimia meliputi reaksi *browning*, oksidasi lipid, penurunan atau kehilangan warna. Perubahan secara fisik meliputi rehidrasi, *shrinkage* (penyusutan berat dan volume bahan), penurunan solubilitas, perubahan tekstur, penurunan atau kehilangan aroma. Perubahan nilai gizi meliputi kehilangan atau penurunan vitamin, kehilangan atau penurunan protein dan ketahanan mikroba.

Dengan berkurangnya air dalam bahan pangan, kandungan senyawa-senyawa seperti protein, karbohidrat, lemak dan mineral konsentrasinya

meningkat akan tetapi vitamin dan zat warna (pigmen) pada umumnya rusak atau berkurang (Marliyati *et al.*, 1992).

Penggorengan kerupuk adalah pemasakan kerupuk mentah menjadi kerupuk matang yang siap dikonsumsi. Cara penggorengan yang umum digunakan adalah penggorengan dalam wajan dengan minyak goreng. Pada proses penggorengan, kerupuk mentah mengalami pemanasan sehingga air yang terikat pada jaringan dapat menguap dan menghasilkan tekanan uap untuk mengembangkan struktur elastis jaringan kerupuk tersebut (Setiawan, 1988).

Selama penggorengan, bahan makanan menerima panas dan kandungan air dalam bahan menguap yang ditandai dengan timbulnya gelembung-gelembung selama proses penggorengan. Bersamaan dengan itu, bahan pangan menyerap minyak dengan persentase yang cukup besar, tergantung dari bahan pangan yang digoreng (Lawson, 1985). Selain itu akan terjadi pelarutan komponen makanan yang digoreng, sedangkan citarasa makanan yang digoreng terbentuk akibat pemanasan protein, karbohidrat, lemak dan komponen lain di dalam makanan tersebut (Orthofer, 1989).

Suhu penggorengan merupakan salah satu faktor yang akan menentukan mutu hasil gorengan. Suhu penggorengan mempengaruhi penampakan, flavor, lemak yang terserap, dan stabilitas penyimpanan. Suhu penggorengan yang optimum adalah 161-210°C (Ketaren, 1986).

Penggorengan dianggap selesai apabila kerupuk tidak mengalami perubahan bentuk dan pengembangan lagi serta tidak adanya gelembung-gelembung udara ke permukaan minyak dan hilangnya suara berdesis. Setelah proses penggorengan selesai, kerupuk segera diangkat untuk mencegah kerupuk menjadi hangus (Yustica, 1994).

#### **D. ANALISIS SENSORI**

Analisis sensori adalah analisis yang menggunakan manusia sebagai instrumen, dimana kemungkinan dapat terjadinya penyimpangan yang sangat besar. Untuk meminimalisasi penyimpangan atau penilaian yang berubah-ubah, dasar-dasar dari faktor seperti fisiologi dan psikologi yang dapat berpengaruh terhadap penilaian sensori harus dipahami (Meilgaard *et al.*, 1999).

Riset flavor merupakan suatu riset yang menitikberatkan pada metode pengembangan karakteristik dan pengukuran kualitas serta atribut flavor (Land, 1977). Riset ini membutuhkan suatu studi yang melihat pengaruh perubahan yang terjadi pada citarasa makanan dan menetapkan suatu prosedur untuk mendapatkan kualitas standar flavor.

Respon secara objektif terhadap sifat makanan diperoleh dengan penilaian organoleptik melalui indera penglihatan, indera penciuman, indera pengecap berupa rasa, indera peraba berupa sentuhan dan indera pendengaran (Piggott *et al.*, 1998). Analisis sensori yang dilakukan biasanya melibatkan beberapa bidang disiplin ilmu antara lain ilmu pangan, statistika, fisiologi, dan psikologi.

Ada beberapa metode yang dilakukan untuk memperoleh data deskripsi suatu produk baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif. Menurut Sokolow (1988), metode kualitatif dilakukan untuk mendapatkan dan mengembangkan bahasa yang sangat penting untuk analisis secara kuantitatif.

Uji deskripsi secara kuantitatif adalah uji yang digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik sensori suatu produk dengan menggunakan metode skoring yang menghasilkan data pada skala interval. Data tersebut dapat tercapai dengan asumsi yang dijadikan dasar dalam analisis sensori parametrik yaitu bahwa atribut sensori yang dievaluasi dianggap kontinu sebagai intensitas dan dapat dirata-ratakan.

*Quantitative Description Analysis* (QDA) adalah suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan suatu karakteristik sensori produk secara matematis (Zook dan Pearce, 1988). Metode ini menggunakan panelis yang telah melalui serangkaian prosedur seleksi dan pelatihan yang memberi penilaian terhadap intensitas atribut suatu produk pada skala garis (*Unstructure scale*) sepanjang 6 inci (15 cm). Data QDA harus dapat ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti. Hal ini dapat ditampilkan dalam bentuk grafik majemuk jaring laba-laba (*spider web*) atau menggunakan *Multivariate Analysis* dengan aplikasi teknik *Principal Component Analysis* (PCA).

## F. *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (PCA)*

Teknik dalam *Principal Component Analysis (PCA)* atau analisis komponen utama adalah mentransformasikan variabel-variabel asal yang kurang berkorelasi ke dalam variabel-variabel baru yang dimensinya lebih kecil, saling bebas, dan ortogonal antara variabel yang satu dengan variabel yang lain, dinamakan komponen utama (*Principal Components, PC*). Komponen utama yang dihasilkan ini bukan merupakan interpretasi dari variabel-variabel asal, melainkan interpretasi kombinasi linier variabel-variabel baru, dimana komponen utama pertama menjelaskan keragaman maksimum dari data.

Menurut Esbensen *et al.* (1994), tahapan dasar dalam PCA adalah mentransformasikan  $p$  variabel-variabel kuantitatif awal yang kurang saling berkorelasi ke dalam  $p$  variabel-variabel kuantitatif baru yang disebut komponen utama. Hasil analisis tipe ini tidak berasal dari variabel-variabel awal tetapi dari indeks sintetik yang diperoleh dari kombinasi linier variabel-variabel awal.

Di antara semua indeks sintetik yang mungkin, analisa ini mencari terlebih dahulu indeks yang menunjukkan ragam individu yang maksimum. Indeks ini disebut komponen utama-1 dan mempunyai variasi terbesar dari variasi total individu. Selanjutnya dicari komponen utama-2 dengan syarat berkorelasi nihil dengan yang pertama dan memiliki variasi individu terbesar setelah komponen utama-1. Proses ini akan terus berlanjut sampai komponen utama terakhir, dimana variasi individu yang dijelaskan semakin kecil (Esbensen *et al.*, 1994).

Setiap komponen dalam model PCA mempunyai tiga set karakteristik atribut yaitu keragaman (*variances*), *loadings* dan *scores* (Esbensen *et al.*, 1994). Keragaman memberikan beberapa banyak informasi yang dapat digunakan pada komponen utama yang dapat dinyatakan dengan *residual variance* dan *explained variance*. *Loadings* menyatakan gambaran hubungan antara variabel sedangkan *scores* menggambarkan sampel.

Gabungan plot *loadings* dan *scores* merupakan hasil analisis berbentuk grafik *biplot*. Grafik tersebut menggambarkan secara keseluruhan hubungan antar variabel dan sampel. Jarak antar titik variabel menunjukkan hubungan diantara variabel. Interpretasi titik-titik pada sampel sama dengan interpretasi pada variabel. Hubungan di antara dua titik sampel dapat dilihat dengan

membandingkan jaraknya dengan titik-titik dari variabel. Titik-titik sampel yang berdekatan menunjukkan bahwa sampel tersebut sama, sedangkan titik-titik sampel yang berjauhan menunjukkan hal yang sebaliknya. Titik-titik sampel yang terdapat dalam satu kelompok adalah satu sama lain dan berbeda dengan titik-titik sampel yang terdapat dalam kelompok lain (Esbensen *et al.*, 1994).

Pada analisis deskripsi, sampel yang berada pada lokasi yang berlawanan mempunyai deskripsi yang sangat berbeda. Namun lokasi sampel yang berdekatan mempunyai deskripsi yang sama (Schonkopf dan Midjo, 1998).

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. BAHAN DAN ALAT

Bahan baku yang digunakan adalah beras dari beberapa varietas antara lain: Batang Gadis, Gilirang, dan Pandan Wangi yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Padi (Balitpa) Muara, Ciapus; beras Thailand (*Thai Fragrant Rice*) cap Ayam Jago yang diperoleh dari supermarket dan beras non aromatik (IR 64) yang diperoleh dari pasar Anyar Tangerang. Bahan tambahan untuk membuat rengginang yaitu garam meja beriodium merk Refina dan Monosodium Glutamat (MSG) merk Sasa, dan air; sedangkan bahan penunjang lain yaitu minyak goreng merk Bimoli. Bahan-bahan untuk seleksi dan pelatihan panelis meliputi bahan pemandu rasa antara lain sukrosa, asam sitrat, NaCl, kafein, dan MSG (Monosodium Glutamat) bermerk Sasa; sedangkan aroma antara lain *aldehyde C-10*, *lauric acid (CONA)*, *grain powder dist*, *lactone C-10 delta*, *methoxy 3-methyl pyrazine*, *decadien-2,4-al trans/trans*, *methional* yang diperoleh dari PT. Quest International, dan daun pandan. Bahan-bahan untuk uji kadar amilosa yaitu amilosa standar murni, etanol 95%, NaOH 1 N, aquades, asam asetat 1 N, dan larutan iod. Bahan-bahan untuk analisis proksimat yaitu untuk kadar protein antara lain  $K_2SO_4$ , HgO,  $H_2SO_4$ , NaOH,  $Na_2S_2O_3$ , indikator metil merah metilen blue,  $H_3BO_3$ , HCl 0.02 N; dan untuk kadar lemak yaitu heksana.

Peralatan yang digunakan diantaranya: untuk uji kadar amilosa yaitu spektrofotometer; sedangkan untuk analisis proksimat yaitu kertas saring, labu kjeldahl, labu soxhlet, desikator, oven, cawan aluminium, penjepit, dan neraca analitik. Peralatan membuat rengginang yaitu loyang aluminium, cetakan aluminium, oven, dan peralatan untuk menggoreng. Peralatan lainnya antara lain timbangan; blender kering; *rice cooker* untuk memasak nasi; manik-manik berdiameter 2 mm, dan gelas ukur untuk mengukur volume pengembangan rengginang; serta alat Rheoner untuk mengukur kekerasan rengginang.

#### B. METODE

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap yaitu pada tahap pertama dilakukan pemilihan beras yang mempunyai potensi untuk digunakan sebagai

bahan baku pembuatan rengginang. Pengamatan dilakukan dengan uji organoleptik dan analisis secara objektif. Tahap kedua meliputi pembuatan rengginang dari beras-beras pilihan pada tahap pertama dengan pengujian tingkat kesukaan (uji hedonik) dan sifat fisiko-kimia rengginang matang. Mutu sensori rengginang matang selanjutnya diuji lebih spesifik dengan menggunakan uji deskripsi baik kualitatif dan kuantitatif.

## 1. Penelitian Tahap Pertama

Tahap ini bertujuan untuk memilih bahan baku dalam pembuatan rengginang. Percobaan diawali dengan mencari rasio perbandingan beras dan air untuk mendapatkan nasi yang dianggap layak. Pengujian dilakukan secara uji subjektif individual. Rasio yang terpilih adalah 1 (beras) berbanding 1.7 (air). Untuk mengetahui mutu nasi dari keempat varietas beras aromatik (Thailand, Pandan Wangi, Batang Gadis, dan Gilirang) dan kontrol (IR 64) dilakukan uji organoleptik yang meliputi uji hedonik dan uji ranking.

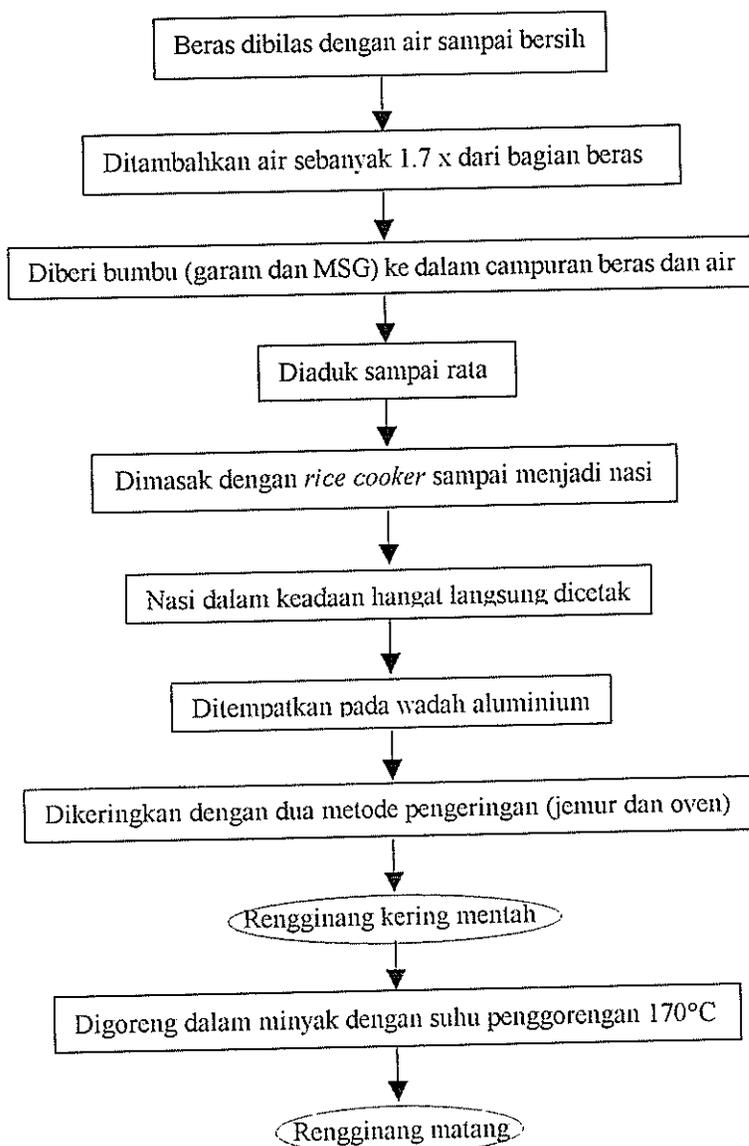
Dari penilaian mutu nasi akan diperoleh dua varietas beras aromatik yang akan dianalisis lebih lanjut secara objektif terhadap tingkat kepulenan yaitu kadar air, kadar amilosa, dan kadar protein. Analisis objektif juga dilakukan terhadap kontrol dari beras non aromatik (IR 64).

## 2. Penelitian Tahap Kedua

Pada tahap ini akan dibuat rengginang dari dua varietas beras aromatik terpilih hasil tahap pertama dan sebagai kontrol digunakan beras non aromatik (IR 64). Rengginang dibuat dengan dua metode pengeringan yaitu penjemuran dan pengovenan. Pembuatan rengginang yang telah dimodifikasi dengan cara sebagai berikut: beras dibilas dengan air sampai bersih, kemudian ditambahkan air sebanyak 1.7x dari bagian beras dan diberi bumbu (garam dan MSG) ke dalam campuran beras dan air dan diaduk rata. Campuran tersebut dimasak dengan *rice cooker* sampai menjadi nasi kemudian nasi dalam keadaan hangat langsung dicetak dan ditempatkan pada wadah aluminium. Nasi yang telah dicetak kemudian dikeringkan dengan dua metode pengeringan (jemur dan oven) sehingga diperoleh rengginang

kering mentah. Rengginang mentah itu digoreng dalam minyak dengan suhu penggorengan 170°C sehingga diperoleh rengginang matang yang siap untuk disajikan. Proses pembuatan rengginang secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 5.

Rengginang yang dihasilkan akan diuji berdasarkan uji organoleptik dan analisis fisiko-kimia. Uji organoleptik yang dilakukan yaitu uji hedonik terhadap atribut penampakan, warna, aroma, rasa, dan kerenyahan, dan keseluruhan. Analisis fisiko-kimia yang dilakukan antara lain kadar air, kadar protein, kadar lemak, kekerasan, dan volume pengembangan.



Gambar 5. Proses pembuatan rengginang siap saji

### 3. Penelitian Tahap Ketiga

Tahap ini bertujuan untuk mendeskripsikan atribut flavor dari rengginang menggunakan uji deskripsi baik kualitatif dan kuantitatif metode QDA (*Quantitative Descriptive Analysis*). Rengginang yang diuji adalah rengginang dari kedua varietas beras terpilih dengan kontrol (IR 64).

## C. ANALISIS

### 1. Analisis Fisiko-Kimia

#### a. Kadar Amilosa (IRRI, 1979)

Mula-mula dilakukan pembuatan kurva amilosa standar dengan menggunakan amilosa murni. Sebanyak 40 mg amilosa murni dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambah 1 ml etanol 95% dan 9 ml NaOH 0.1 N, dipanaskan dalam air mendidih selama 10 menit, didinginkan, kemudian dipindahkan ke dalam labu takar 100 ml. Ke dalam labu takar itu ditambahkan aquades sampai tanda tera.

Sebanyak 1, 2, 3, 4, dan 5 ml larutan di atas dipipet, dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml dan diasamkan dengan asam asetat 1 N sebanyak 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, dan 1 ml. Ke dalam masing-masing labu takar itu ditambahkan 2 ml larutan iod dan aquades sampai tanda tera. Larutan digoyang dan dibiarkan selama 20 menit, kemudian diukur absorbansinya pada 620 nm, dan dibuat kurva hubungan antara kadar amilosa dan absorbansinya.

Selanjutnya dilakukan pengukuran kadar amilosa contoh. Sejumlah 100 mg contoh dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambah 1 ml etanol 95% dan 9 ml NaOH 1 N, dipanaskan dalam air mendidih selama 10 menit. Seluruh gel dipindahkan secara kuantitatif ke dalam labu takar 100 ml dengan pencucian berkali-kali menggunakan aquades dan diencerkan menjadi 100 ml.

Dari larutan di atas dipipet sebanyak 5 ml. Dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml, ditambah 1 ml asam asetat 1 N dan 2 ml larutan iod serta aquades sampai tanda tera. Campuran dikocok, dibiarkan selama 20



menit, kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 620 nm. Absorbansi yang diperoleh diplotkan pada kurva standar. Kadar amilosa dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar amilosa (\% bk)} = \frac{a \times (f.p \times v)}{b} \times \frac{100}{100-ka} \times 100 \%$$

Keterangan :

a = konsentrasi amilosa dari kurva standar

f.p = faktor pengenceran (100/5)

v = volume mula-mula

b = berat contoh

ka = kadar air (bb)

b. Kadar Air (AOAC, 1984)

Mula-mula cawan alumunium dikeringkan dalam oven selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sebanyak 3 g contoh yang sudah digerus atau dalam bentuk halus dimasukkan dalam cawan alumunium yang telah diketahui beratnya. Setelah itu, cawan berisi contoh dikeringkan dalam oven pada suhu 130°C selama ± 6 jam. Pengeringan dilakukan sampai berat contoh tidak berkurang lagi atau konstan. Setelah dikeringkan, kemudian didinginkan dalam desikator, dan ditimbang cawan berisi contoh yang telah dikeringkan.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

dimana :

a = berat contoh awal

b = berat contoh setelah dikeringkan

c. Kadar Protein (Metode Kjeldahl, AOAC, 1984)

Sejumlah sampel dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 30 ml, kemudian ditambahkan 1.9 ± 0.1 g K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 40 ± 10 mg HgO dan 2.0 ± 0.1 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> serta ditambahkan batu didih. Sampel dididihkan hingga cairan menjadi jernih. Setelah jernih cairan didinginkan dengan air mengalir

secara perlahan-lahan. Isi labu kemudian dipindahkan ke dalam alat destilasi, kemudian dicuci dan dibilas 5 - 6 kali dengan 1- 2 ml air serta dipindahkan airnya ke alat destilasi.

Erlenmeyer 125 ml yang berisi 5 ml larutan  $H_2BO_3$  dan 4 tetes indikator (campuran 2 bagian metil merah 0.2 % dalam alkohol dan 1 bagian *metilen blue* 0.2 % dalam alkohol) diletakkan di bawah kondensor. Ujung kondensor harus terendam di bawah larutan  $H_3BO_3$ . Setelah itu ditambahkan 8 – 10 ml larutan  $NaOH-Na_2S_2O_3$  dan dilakukan destilasi sampai tertampung kira-kira 15 ml destilat dalam erlenmeyer. Tabung kondensor kemudian dibilas dengan air dan bilasannya ditampung dalam erlenmeyer yang sama. Isi erlenmeyer diencerkan sampai kira-kira 50 ml kemudian dititrasi dengan  $HCl$  0.02 N sampai terjadi perubahan warna menjadi abu-abu. Dilakukan juga penetapan blanko. Hasil titrasi yang diperoleh kemudian dihitung kadar protein dengan persamaan sebagai berikut :

$$\% N = \frac{(\text{HCl-blanko}) \text{ ml} \times N \text{ HCl} \times 14.007}{\text{mg bahan}} \times 100\%$$

$$\% \text{ protein} = 6.25 \times \% N$$

d. Kadar Lemak, Metode Soxhlet (AOAC, 1984)

Bahan digiling dengan blender hingga berukuran 40 mesh, lalu dikeringkan selama 24 jam pada suhu  $50^\circ C$ , kemudian didinginkan dalam desikator.

Hancuran bahan sebanyak 2 g dibungkus dengan kertas saring dan dimasukkan ke dalam tabung soxhlet yang telah diketahui berat keringnya. Kemudian bahan direfluks selama 6 jam dengan menggunakan pelarut petroleum benzena atau eter. Pelarut yang tersisa kemudian diuapkan sehingga sisanya merupakan lemak yang kemudian ditimbang bersama tabung soxhletnya. Kadar lemak bahan dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{a - b}{c} \times 100 \%$$

dimana : a = berat awal bahan dan tabung soxhlet

b = berat akhir bahan dan tabung soxhlet

c = berat awal bahan

e. Volume Pengembangan

Volume pengembangan kerupuk merupakan persentase dari perbandingan antara selisih volume jenis kerupuk “goreng” dikurangi dengan volume jenis kerupuk mentah dengan volume jenis kerupuk mentah. Pengukuran volume kerupuk dilakukan terhadap kerupuk mentah dan kerupuk “goreng” dengan metode Muliawan (1991), yang dimodifikasi oleh Zulviani (1992). Alat-alat yang digunakan adalah manik-manik yang berbentuk bulat dengan diameter sekitar 2 mm, wadah gelas, gelas ukur dan neraca analitik. Setiap sekali pengukuran digunakan 2 keping kerupuk. Contoh ditimbang dan dimasukkan dengan posisi vertikal dalam wadah gelas yang seperempat bagiannya telah diisi manik-manik dilanjutkan sampai penuh, membentuk permukaan yang rata. Selanjutnya volume manik-manik yang digunakan, baik dengan atau tanpa contoh diukur dengan gelas ukur.

Volume jenis ditentukan dengan rumus :

$$\text{Volume jenis} = \frac{V_1 - V_2}{W}$$

dimana :

$V_1$  = volume manik-manik tanpa contoh

$V_2$  = volume manik-manik dengan contoh

W = berat contoh kerupuk

Volume pengembangan ditentukan dengan rumus :

$$\text{Volume pengembangan (\%)} = \frac{V_a - V_b}{V_b} \times 100\%$$

dimana :

$V_a$  = volume jenis kerupuk “goreng”

$V_b$  = volume jenis kerupuk mentah

## f. Kekerasan

Tekstur kerupuk ditentukan secara obyektif menggunakan alat rheoner. Sampel ditekan dengan *plunger* berbentuk silinder yang berdiameter 4 mm. Pengukuran dilakukan dengan *chart speed* 60 mm/menit. Beban (*load*) yang digunakan adalah 2 V sehingga skala penuh pada *chart* adalah 2000 gf. *Table speed* yang digunakan yaitu 0,5 mm/detik dengan preset nomor 1 (pergerakan 10 mm). Tingkat kekerasan kerupuk dinyatakan dalam gram gaya (gf), yang berarti besarnya gaya tekan yang diperlukan untuk deformasi kerupuk sampai pecah.

## 2. Analisis Sensori

### a. Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap nasi dari kelima varietas beras dan rengginang matang. Uji hedonik nasi menggunakan enam skala kesukaan yaitu sangat tidak suka (skor 1), tidak suka (skor 2), agak tidak suka (skor 3), agak suka (skor 4), suka (skor 5), dan sangat suka (skor 6). Uji hedonik rengginang matang menggunakan tujuh skala kesukaan yaitu sangat tidak suka (skor 1), tidak suka (skor 2), agak tidak suka (skor 3), netral (skor 4), agak suka (skor 5), suka (skor 6), dan sangat suka (skor 7). Parameter yang diuji untuk uji hedonik nasi yaitu rasa, aroma, dan kepulenan, sedangkan parameter yang diuji untuk uji hedonik rengginang matang yaitu penampakan, warna, aroma, rasa, kerenyahan, dan keseluruhan. Uji hedonik nasi dilakukan oleh 30 panelis semi terlatih, sedangkan untuk hedonik rengginang yang melakukan penilaian berjumlah 28 orang dengan melibatkan panelis semi terlatih sampai terlatih. Panelis menilai produk secara subjektif dan spontan. Produk disajikan secara bersamaan, namun produk dinilai tanpa membandingkan satu sama lain. Data hasil uji hedonik diolah secara statistik dengan analisis ragam (ANOVA) pada selang kepercayaan 95 persen. Bila hasil analisis ragam tersebut menunjukkan nilai yang berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan*. Formulir isian

uji hedonik nasi dapat dilihat pada Lampiran 1. Formulir isian uji hedonik rengginang matang dapat dilihat pada Lampiran 10.

Pembobotan terhadap atribut sensori dilakukan untuk menentukan perlakuan terpilih berdasarkan kesukaan konsumen (Nurtama, 2002). Pada penelitian tahap pertama, pembobotan terhadap hasil hedonik nasi dilakukan dengan ketentuan: atribut aroma memiliki bobot 40%, sedangkan atribut rasa dan kepulenan memiliki bobot 30%. Perhitungan nilai bobot pada uji hedonik nasi sebagai berikut:

$$\text{Nilai bobot} = (30\% \times A) + (40\% \times B) + (30\% \times C)$$

Keterangan :

A = nilai hedonik rasa

B = nilai hedonik aroma

C = nilai hedonik kepulenan

#### b. Uji Ranking

Pada uji ini, panelis diminta mengurutkan contoh-contoh yang diuji berdasarkan perbedaan tingkat mutu sensorik dengan memberi nomor urut. Contoh yang disajikan yaitu nasi dari kelima varietas beras. Pengujian dilakukan dengan menggunakan 30 orang panelis semi terlatih. Sampel disajikan secara bersamaan dengan membandingkan satu sama lain terhadap rasa, aroma dan kepulenan sampel secara keseluruhan. Panelis diminta untuk mengurutkan sampel dari yang paling disukai dengan nomor urut tertinggi (nilai 1) hingga sampel yang kurang disukai dengan nomor urut terendah (nilai 5). Data hasil uji ranking diolah secara statistik dengan uji *Friedman*. Formulir isian uji ranking dapat dilihat pada Lampiran 2.

#### c. Uji Deskripsi

Analisis deskripsi secara sensori yaitu metode kualitatif dan kuantitatif (*Quantitative Descriptive Analysis*) dilakukan terhadap rengginang dari kedua varietas beras terpilih dan kontrol (IR 64) dengan

menggunakan panelis terlatih. Sebelum dilakukan uji deskripsi perlu diawali dengan seleksi dan pelatihan calon panelis.

Adapun tahapan analisis yang dilakukan ada tiga yaitu :

#### 1. Seleksi panelis

Tahap ini diawali dengan pemilihan calon panelis yang bersedia untuk dilatih. Calon panelis ini terdiri dari 30 orang mahasiswa Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi yang telah mendapat mata kuliah Penilaian dengan Indera.

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui kepekaan sensori para calon panelis yang diikutsertakan. Tahap ini dilakukan beberapa macam uji yaitu uji penentuan rasa dasar, uji segitiga (rasa dan aroma), dan uji deskripsi aroma sederhana. Pada setiap pengujian, sampel yang disajikan harus kurang dari atau sama dengan delapan set untuk mencegah bias dan kejenuhan para panelis pada waktu yang bersamaan.

Pada uji penentuan rasa dasar, panelis diminta untuk menentukan rasa dasar dari larutan uji yang digunakan (Tabel 2) dan rasa gurih pada larutan MSG 0.015%. Uji ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan panelis dalam mengenali rasa pada contoh. Formulir isian untuk uji pengenalan rasa dasar dapat dilihat pada Lampiran 21.

Tabel 2. Larutan uji dalam penentuan rasa dasar<sup>a</sup>

Rasa dasar	Larutan uji
Manis	Sukrosa 1%
Asam	Asam sitrat 0.04%
Asin	NaCl 0.2%
Pahit	Kafein 0.05%

<sup>a</sup> Watts *et al.*, 1989

Uji segitiga (rasa dan aroma) bertujuan untuk mengetahui kemampuan calon panelis dalam membedakan rasa dan aroma. Uji segitiga dilakukan sebanyak 10 kali ulangan. Panelis disajikan 5 set contoh yang masing-masing set terdiri dari tiga contoh dan dilakukan dua kali pada waktu yang berlainan. Contoh yang diujikan yaitu

contoh yang mempunyai karakteristik rasa atau aroma yang mirip. Untuk uji segitiga rasa, contoh yang mirip yaitu rasa asin-gurih dan rasa pahit-asam. Untuk uji segitiga aroma, kelompok flavor standar yang memiliki kemiripan sama dapat dilihat pada Tabel 3. Panelis dinyatakan lolos seleksi jika mampu menjawab dengan benar 9 dari 10 uji yang dilakukan. Formulir isian untuk uji segitiga rasa maupun aroma dapat dilihat pada Lampiran 22 dan Lampiran 23.

Tabel 3. Kelompok flavor standar untuk uji segitiga aroma

Deskripsi aroma	Standar flavor
<i>Oily</i>	<i>Decadien-2,4-al; trans/trans</i> <i>Lactone C-10 delta</i>
<i>Sweet</i>	<i>Aldehyde C-10</i> <i>Decadien-2,4-al; trans/trans</i>
<i>Fatty</i>	<i>Lauric acid, CONA</i> <i>Lactone C-10 delta</i>

Keterangan : \* : Burdock (1995)

Seleksi panelis dengan uji deskripsi dilakukan menggunakan 5 contoh flavor standar. Uji deskripsi aroma bertujuan untuk mengetahui kemampuan calon panelis dalam mengenali dan mendeskripsikan aroma dari contoh. Uji deskripsi aroma dilakukan sebanyak 10 kali ulangan dan dibagi dalam dua kali pengujian pada waktu berlainan. Hal ini dilakukan dengan maksud untuk melihat kekonsistenan panelis dalam mendeskripsikan aroma dari contoh. Pada uji ini, calon panelis mendeskripsikan secara sederhana dengan menggunakan bahasa deskripsi sendiri yang mendekati dengan deskripsi aroma sebenarnya dari contoh. Deskripsi aroma yang digunakan yaitu aroma *oily* pada *decadien-2,4-al; trans/trans*, aroma *fatty* pada *lauric acid, CONA*, aroma kacang-kacangan pada *methoxy 3-methyl pyrazine*, aroma *sweet* atau *green* pada *aldehyde C-10*, dan aroma biji-bijian pada *grain powder dist*. Formulir isian untuk uji deskripsi aroma sederhana dapat dilihat pada Lampiran 24.

Calon panelis yang lolos seleksi adalah kandidat yang menjawab lebih dari 75% dengan jawaban benar untuk uji rasa dasar dan menjawab benar 9 dari 10 kali uji untuk uji segitiga (rasa dan aroma).

Calon panelis yang mendapatkan nilai yang sama pada uji rasa dasar dan segitiga diseleksi kembali berdasarkan hasil uji deskripsi aroma sederhana. Panelis yang terpilih adalah panelis yang mempunyai kemauan dan partisipasi yang tinggi untuk mengikuti tahap pelatihan.

## 2. Pelatihan Panelis

Tahap ini bertujuan untuk melatih kepekaan sensori panelis terhadap atribut rasa maupun aroma. Pada tahap ini, panelis diperkenalkan terlebih dahulu aroma beberapa standar flavor dan diminta untuk mengenali deskripsi aroma tersebut menurut literatur pada standar flavor tersebut (Tabel 4). Hal ini dimaksudkan agar panelis benar-benar mengenali deskripsi aroma standar flavor tersebut. Organoleptik karakteristik standar flavor atribut aroma menurut literatur dapat dilihat pada Lampiran 25.

Selain panelis dapat mengenal atribut rasa dan aroma, panelis juga dilatih untuk menilai intensitas rasa maupun aroma pada standar dengan melakukan uji ranking dan uji intensitas menggunakan metode interval dalam skala garis terhadap rasa dan aroma berdasarkan intensitasnya (Lampiran 26, Lampiran 27, dan Lampiran 28). Tahap ini dilakukan sebanyak 3 kali atau setelah kepekaan sensori panelis telah konsisten.

Tabel 4. Standar aroma pada tahap latihan

Deskripsi	Bahan*
<i>Cereal</i>	<i>Grain powder dist</i> (10 %)
<i>Nutty</i>	<i>Methoxy 3-methyl pyrazine</i> (0.1 %)
<i>Potato-like</i>	<i>Methional</i> (0.01 %)
<i>Candle wax</i>	<i>Lauric acid</i> , CONA (10 %)
<i>Aldehydic</i>	<i>Aldehyde C-10</i> (1 %)
<i>Lactony</i>	<i>Lactone C-10 delta</i> (1 %)
<i>Oily</i>	<i>Decadien-2, 4-al; trans/trans</i> (1 %)
Pandan	Daun pandan

Ket : \* = dalam pelarut Alkohol 96%



### 3. Analisis Deskripsi

Pada tahap ini, panelis yang diikutsertakan adalah panelis yang telah terseleksi. Deskripsi sensori dilakukan dalam dua tahap dengan menggunakan metode kualitatif dan metode kuantitatif, yaitu :

#### a. Metode Analisis Kualitatif

Analisis ini menggunakan metode analisis kualitatif Sokolow (1988) yang dimodifikasi. Analisis ini dilakukan untuk mendapatkan data deskripsi rengginang (aroma dan rasa) secara kualitatif yang dilanjutkan dengan analisis kuantitatif dalam penyusunan *scoresheet* pada QDA (*Quantitative Descriptive Analysis*). Teknik pada uji ini menggunakan dua cara yaitu teknik *In-Depth Interviews* dan teknik *Focus Groups*.

##### 1. Teknik *In-Depth Interviews*

Pengujian sensori dengan menggunakan teknik *In-Depth Interviews* ini bersifat *one to one*, dimana melibatkan langsung panelis dan seorang moderator. Modifikasi yang dilakukan dalam pengujian ini adalah panelis dipandu oleh moderator untuk mencicip setiap sampel rengginang yang disajikan, kemudian moderator akan menanyakan keseluruhan atribut baik rasa maupun aroma yang dikenali panelis yang terdapat pada sampel tersebut. Moderator dapat membantu mendeskripsikan sampel bila panelis memperoleh kesulitan untuk mendeskripsikan atribut sampel rengginang. Formulir isian *In-Depth Interviews* dapat dilihat pada Lampiran 29.

##### 2. Teknik *Focus Groups*

Pengujian sensori dengan teknik *Focus Groups* melibatkan seluruh panelis dan seorang moderator tetapi tidak bersifat *one to one*. Pada uji ini, panelis melakukan pengujian bersama dalam satu ruangan dan satu meja dengan kondisi

telah diatur sedemikian rupa sehingga dapat terhindar dari berbagai gangguan yang mempengaruhi penilaian. Pengujian ini dipandu oleh seorang moderator sebagai pemandu dan pemimpin jalannya diskusi dari awal sampai akhir. Panelis dengan arahan moderator mendiskusikan keseluruhan atribut rasa dan aroma yang dikenalnya setelah mencicip setiap sampel yang disajikan. Pengujian ini berlangsung selama 1 jam.

#### b. Metode Analisis Kuantitatif

Pada analisis ini dilakukan pengujian menggunakan metode QDA (*Quantitative Descriptive Analysis*) (Zook dan Pearce, 1988) yang telah dimodifikasi. Metode ini dilakukan untuk melihat dan membandingkan intensitas rasa dan aroma rengginang dari dua varietas beras terpilih dengan beras IR 64 sebagai kontrol terhadap dua metode pengeringan yaitu penjemuran dan pengovenan. Pada analisis ini dilakukan tahap orientasi dan tahap pengembangan *scoresheet* terlebih dahulu sebelum panelis melakukan penilaian terhadap sampel. Pada tahap orientasi, panelis menuliskan terminologi atribut aroma dan rasa rengginang yang disajikan secara keseluruhan. Setelah itu, dilakukan diskusi tentang definisi terminologi atribut dan penyamaan persepsi tentang atribut yang akan digunakan, sehingga seluruh panelis telah mempunyai persepsi yang sama terhadap atribut rasa dan aroma sampel. Pada tahap pengembangan *scoresheet*, panelis berlatih memberikan penilaian intensitas terhadap setiap atribut rasa dan aroma standar menggunakan skala garis. Latihan dilakukan untuk mendapatkan nilai konsentrasi standar yang akan diuji.

Panelis memberikan penilaian intensitas terhadap atribut rasa dan aroma sampel yang membandingkannya dengan standar menggunakan uji skala garis. Contoh format isian uji deskripsi QDA aroma dan rasa dapat dilihat pada Lampiran 31 dan

Lampiran 32. Data nilai respon dari setiap panelis dalam skala garis dengan mengacu pada Watts *et al.* (1989) sepanjang 15 cm (0-15 cm), kemudian ditransformasi pada skala nilai 0-100 (nilai 0 = intensitas sampel sangat lemah sampai 100 = intensitas sampel sangat kuat). Standar deskripsi aroma dan rasa dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Standar deskripsi aroma untuk QDA

Aroma	Nilai Standar	Bahan Standar
<i>Oily</i>	25	<i>Decadien-2,4-al; trans/trans</i> 1.5 $\mu$ / 10 ml aquades
	50	<i>Decadien-2, 4-al; trans/trans</i> 4 $\mu$ / 10 ml aquades
	75	<i>Decadien-2, 4-al; trans/trans</i> 7.5 $\mu$ / 10 ml aquades
<i>Cereal</i>	25	<i>Grain powder dist</i> 2 $\mu$ / 10 ml aquades
	50	<i>Grain powder dist</i> 4.5 $\mu$ / 10 ml aquades
	75	<i>Grain powder dist</i> 8 $\mu$ / 10 ml aquades
<i>Potato-like</i>	25	<i>Methional</i> 1 $\mu$ / 10 ml aquades
	50	<i>Methional</i> 3 $\mu$ / 10 ml aquades
	75	<i>Methional</i> 6 $\mu$ / 10 ml aquades
<i>Pandan</i>	60	Daun pandan 5 g / 10 ml aquades
<i>Nutty</i>	25	<i>Methoxy 3-methyl pyrazine</i> 1 $\mu$ / 10 ml aquades
	50	<i>Methoxy 3-methyl pyrazine</i> 3 $\mu$ / 10 ml aquades
	75	<i>Methoxy 3-methyl pyrazine</i> 6 $\mu$ / 10 ml aquades
<i>Lactony</i>	25	<i>Lactone C-10 delta</i> 2.5 $\mu$ / 10 ml aquades
	50	<i>Lactone C-10 delta</i> 5.5 $\mu$ / 10 ml aquades
	75	<i>Lactone C-10 delta</i> 8.5 $\mu$ / 10 ml aquades

Tabel 6. Standar deskripsi rasa untuk QDA

Rasa	Nilai Standar	Bahan Standar*
Asin	25	Larutan NaCl 0.2 %
	50	Larutan NaCl 0.4 %
	75	Larutan NaCl 0.6 %
Gurih	25	Larutan MSG 0.02 %
	50	Larutan MSG 0.04 %
	75	Larutan MSG 0.05 %
Manis	25	Larutan sukrosa 2 %
	50	Larutan sukrosa 4 %
	75	Larutan sukrosa 6 %

Keterangan : \*) = menggunakan pelarut air mineral  
 MSG = Monosodium Glutamat  
 NaCl = Natrium Klorida

### c. Analisis Data

Data kualitatif bersifat deskriptif, sehingga tidak dapat dianalisis secara statistik untuk data tersebut. Pada QDA

(*Quantitative Descriptive Analysis*), nilai respon setiap panelis dalam skala garis (0-15 cm) ditransformasi ke dalam skala dengan nilai 0-100. Selanjutnya dilakukan validasi data terhadap data hasil uji deskripsi kuantitatif (QDA) untuk mengetahui kesahihan data yang menggunakan program SAS (Matjik dan Sumertajaya, 2000) dengan membandingkan data kelompok panelis pada hari berbeda, standar deviasi respon keseluruhan panelis (SD) dan nilai rata-rata respon keseluruhan panelis (X). Data yang digunakan (d) berada pada selang:

$$X - SD \leq d \leq X + SD$$

Hasil uji deskripsi kuantitatif dianalisis secara statistik dengan PCA (*Principal Component Analysis*) menggunakan program SAS 8.2.

Hasil olahan yang diperoleh dari analisis PCA berupa beberapa komponen utama yang disarankan, gabungan plot dari *scores* dan *x-loadings* (*biplot*), serta beberapa keragaman yang diterangkan oleh masing-masing komponen utama. Hasil plot menunjukkan sifat-sifat sampel dan hubungan antar variabel. Variabel dengan nilai *loading* sangat kecil tidak dapat diinterpretasikan, demikian pula untuk sampel yang dekat dengan titik pusat.

#### D. RANCANGAN PERCOBAAN

##### 1. Penelitian Tahap Pertama

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian tahap pertama yaitu model Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan satu faktor, yaitu perbedaan varietas beras (Thailand, Pandan Wangi, Batang Gadis, Gilirang, dan kontrol IR 64) dengan dua kali ulangan, menggunakan rumus :

$$Y_i = \mu + A_i + \epsilon_i$$

dengan :  $Y_i$  = nilai pengamatan

- $\mu$  = nilai tengah umum
- $A_i$  = pengaruh perbedaan varietas beras pada taraf ke-i  
( $i = 1,2,3,4,5$ )
- $\varepsilon_i$  = pengaruh acak perlakuan ke-I

## 2. Penelitian Tahap Kedua

Rancangan percobaan untuk penelitian tahap kedua adalah rancangan dua faktor dalam rancangan acak lengkap faktorial (Mattjik dan Sumertajaya, 2000). Dua faktor yang digunakan yaitu varietas beras dan metode pengeringan. Untuk faktor varietas beras digunakan tiga taraf, yaitu Thailand, Pandan Wangi dan kontrol (IR 64). Sedangkan untuk faktor metode pengeringan digunakan dua taraf yaitu jemur dan oven. Percobaan dilakukan sebanyak dua kali ulangan. Model linier yang digunakan adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

dengan :

$Y_{ijk}$  = variabel respon hasil observasi ke-k yang terjadi karena pengaruh bersama taraf ke-i faktor A dan taraf ke-j faktor B

$\mu$  = nilai tengah umum

$A_i$  = pengaruh varietas beras pada taraf ke-i faktor A ( $i = 1,2,3$ )

$B_j$  = pengaruh metode pengeringan pada taraf ke-j faktor B ( $j = 1,2$ )

$\varepsilon_{ijk}$  = efek unit eksperimen ke-k dikarenakan kombinasi perlakuan (ij)

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. MUTU ORGANOLEPTIK NASI DARI BERAS-BERAS AROMATIK

#### 1. Hasil Hedonik

Uji hedonik atau uji kesukaan merupakan salah satu jenis uji penerimaan. Seorang panelis berperan memberikan tanggapan pribadi terhadap tingkat kesukaan atau ketidaksukaan terhadap suatu sampel yang disajikan (Rahayu, 2001). Skala numerik yang digunakan yaitu dari skor 1 (sangat tidak suka) hingga skor 6 (sangat suka). Hasil rata-rata kesukaan panelis terhadap nasi baik rasa, aroma maupun kepulenan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Data hasil hedonik terhadap nasi dari beras-beras aromatik

Varietas beras	Rata-rata kesukaan			Nilai bobot
	Rasa	Aroma	Kepulenan	
Thailand	4.70 <sup>b</sup>	4.60 <sup>b</sup>	4.80 <sup>b</sup>	4.69
Pandan Wangi	4.00 <sup>a</sup>	4.20 <sup>a,b</sup>	3.50 <sup>a</sup>	3.93
Batang Gadis	3.63 <sup>a</sup>	4.10 <sup>a</sup>	3.30 <sup>a</sup>	3.72
Gilirang	3.73 <sup>a</sup>	3.87 <sup>a</sup>	3.60 <sup>a</sup>	3.75
Kontrol IR 64	3.87 <sup>a</sup>	4.03 <sup>a</sup>	3.60 <sup>a</sup>	3.85

Keterangan : huruf yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan beda nyata pada selang kepercayaan 95%

\* skor uji hedonik : 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak tidak suka, 4 = agak suka, 5 = suka, 6 = sangat suka

Hasil analisis ragam hedonik menunjukkan bahwa varietas beras berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap rata-rata kesukaan panelis baik rasa, aroma, dan kepulenan (Lampiran 3a, 4a, dan 5a).

Hasil uji *Duncan* terhadap rasa nasi menunjukkan bahwa nasi dari beras Thailand paling disukai dibandingkan nasi dari varietas beras lainnya. Nasi dari beras Pandan Wangi tidak berbeda nyata dengan kontrol IR 64, walaupun nilai kesukaannya lebih tinggi daripada kontrol IR 64. Nasi dari kedua varietas beras lainnya (Batang Gadis dan Gilirang) juga tidak berbeda nyata dengan kontrol IR 64, namun memiliki nilai kesukaan lebih rendah dibandingkan kontrol IR 64 (Lampiran 3b). Perbedaan kesukaan panelis dipengaruhi oleh selera pribadi masing-masing panelis dalam memberikan

penilaian terhadap rasa nasi yang disukai. Kebanyakan panelis menyukai rasa nasi yang manis.

Mutu rasa lebih ditentukan oleh faktor subjektif yang dipengaruhi oleh lokasi, suku bangsa, lingkungan, pendidikan, tingkat golongan dan jenis pekerjaan konsumen. Cita rasa merupakan ungkapan selera pribadi, sehingga dalam perdagangan, mutu cita rasa tidak dimasukkan ke dalam ketentuan persyaratan mutu beras yang bersifat baku. Faktor cita rasa sudah termasuk dalam klasifikasi jenis beras atau varietas padi (Damardjati dan Purwani, 1991).

Aroma merupakan atribut sensori yang sangat penting selain atribut rasa yang mempengaruhi penilaian konsumen. Hasil uji *Duncan* menunjukkan nasi dari beras Thailand tidak berbeda nyata dengan nasi dari beras Pandan Wangi, namun nilai kesukaan beras Thailand lebih tinggi dari beras Pandan Wangi. Nasi dari beras Pandan Wangi dan Batang Gadis tidak berbeda nyata dengan kontrol IR 64, meskipun nilai kesukaannya lebih tinggi daripada kontrol IR 64. Nasi dari beras Gilirang juga tidak berbeda nyata dengan kontrol IR 64, namun nilai kesukaannya lebih rendah daripada kontrol IR 64 (Lampiran 4b). Perbedaan kesukaan panelis dipengaruhi oleh selera masing-masing panelis terhadap aroma nasi. Kebanyakan panelis menyukai aroma nasi yang wangi.

Menurut De Kimpe *et al.* (1993), senyawa *2-asetil-1-pirolin* pada beras menghasilkan flavor yang mirip dengan *cracker* dan merupakan flavor yang penting pada nasi. Senyawa *2-asetil-1-pirolin* dapat diidentifikasi dan diisolasi dari nasi dengan varietas yang berbeda.

Kepulenan adalah gabungan antara kelengketan dan kekerasan atau kelunakan nasi yang dihasilkan, dan juga sebagai respon enak atau tidaknya nasi yang dicicip secara organoleptik. Hasil uji *Duncan* menunjukkan bahwa nasi dari beras Thailand paling disukai dibandingkan nasi dari varietas beras lainnya. Nasi dari beras Pandan Wangi dan Batang Gadis tidak berbeda nyata dengan kontrol IR 64, namun nilai kesukaannya lebih rendah daripada kontrol IR 64. Nasi dari beras Gilirang juga tidak berbeda nyata dengan kontrol IR 64 yang nilai kesukaannya sama dengan kontrol IR 64 (Lampiran 5b).

Perbedaan kesukaan panelis disebabkan persepsi selera panelis terhadap kepulenan nasi. Kebanyakan panelis menyukai nasi yang pulen.

Dalam kriteria sifat nasi dengan uji organoleptik dikenal sifat nasi pera, yaitu nasi yang keras, kering setelah dingin, lebih mekar, tidak lengket dan warna kusam. Sebaliknya nasi pulen adalah nasi yang cukup lunak walaupun sudah dingin, sedikit lengket walaupun tidak seperti ketan, antar biji lebih berlekatan satu sama lain dan warna lebih mengkilat (Silitonga dan Rachman, 1997).

Pemilihan dua varietas beras aromatik dilakukan dengan metode pembobotan. Berdasarkan penilaian tersebut, nilai bobot tertinggi dimiliki oleh nasi dari beras Thailand yaitu 4.69 dengan kisaran agak suka hingga suka, sedangkan nasi dari beras Pandan Wangi memiliki nilai bobot lebih tinggi daripada kontrol IR 64 yaitu 3.93 dengan kisaran agak tidak suka hingga agak suka. Berdasarkan tingkat kesukaan panelis, varietas beras yang terpilih yaitu beras Thailand dan beras Pandan Wangi yang berpotensi untuk dijadikan bahan baku pembuatan rengginang.

## 2. Hasil Ranking Kesukaan

Uji ranking termasuk dalam uji skalar karena hasil pengujian dinyatakan dalam besaran kesan dengan interval tertentu. Panelis diminta untuk mengurutkan sampel yang diuji berdasarkan perbedaan tingkat mutu sensorik (Rahayu, 2001). Hasil rata-rata ranking dan urutan ranking nasi dari kelima varietas beras dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Data hasil ranking kesukaan terhadap nasi dari beras-beras aromatik

Varietas beras	Rata-rata ranking	Urutan ranking ke-
Thailand	1.67	1
Pandan Wangi	3.07	2
Gilirang	3.40	3
Batang Gadis	3.57	4

Keterangan : urutan ranking : ke-1 = ranking tertinggi, sampai ke-4 = ranking terendah

Hasil ranking kesukaan dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji *Friedman*. Berdasarkan hasil statistik tersebut, dapat dilihat bahwa varietas beras berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap rata-rata ranking baik

rasa, aroma, dan kepulenan keseluruhan. (Lampiran 6). Perbedaan rata-rata ranking dipengaruhi oleh tanggapan psikologis masing-masing panelis dalam mengenali, membandingkan, dan mengurutkan sampel dari ranking tertinggi hingga terendah.

Menurut Soekarto (1985), tanggapan psikologis dihasilkan dari kemampuan fisio-psikologis seorang panelis. Kemampuan fisio-psikologis dapat dibedakan menjadi kemampuan mendeteksi, mengenali, membedakan, membandingkan dan kemampuan hedonik. Kemampuan membandingkan (*scaling*) lebih tinggi tingkatnya daripada kemampuan membedakan. Disini panelis tidak hanya mampu membedakan dua contoh, tapi juga mampu mengenali bahwa contoh sifat organoleptik yang satu lebih tinggi daripada yang lain.

Berdasarkan hasil ranking kesukaan terhadap rasa, aroma, dan kepulenan keseluruhan sampel nasi, dilihat bahwa nasi dari beras Thailand memiliki urutan ranking pertama, sedangkan nasi dari beras Pandan Wangi dengan urutan ranking kedua. Hal ini didukung oleh hasil hedonik dengan metode pembobotan dimana nilai tertinggi dimiliki oleh nasi dari beras Thailand yaitu 4.69 dengan kisaran agak suka hingga suka, sedangkan nilai bobot nasi dari beras Pandan Wangi yaitu 3.93 dengan kisaran agak tidak suka hingga agak suka (Tabel 8). Beras Thailand maupun beras Pandan Wangi berpotensi untuk dibuat rengginang karena memiliki mutu kesukaan yang baik.

Berdasarkan mutu organoleptik nasi, nasi dari beras Thailand ternyata mempunyai tingkat kesukaan tertinggi dibandingkan beras aromatik lokal (Pandan Wangi, Batang Gadis, dan Gilirang) dari segi rasa, aroma, dan kepulenan dengan kisaran agak suka hingga suka. Nasi dari beras Thailand menduduki ranking kesukaan tertinggi diikuti dengan nasi dari beras Pandan Wangi. Nasi dari beras Pandan Wangi memiliki tingkat kesukaan lebih tinggi daripada beras aromatik lokal lainnya (Gilirang dan Batang Gadis) dari segi rasa dan aroma dengan kisaran agak suka hingga suka. Beras Thailand dan beras Pandan Wangi dipilih sebagai bahan baku pembuatan rengginang.

## B. MUTU KEPULENAN NASI SECARA OBJEKTIF

Analisis secara objektif terhadap dua varietas beras aromatik terpilih (Thailand dan Pandan Wangi) dengan kontrol (IR 64) merupakan lanjutan uji organoleptik nasi, dengan maksud untuk memperkuat data kepulenan nasi hasil uji organoleptik. Analisis objektif sampel beras terutama yang berhubungan dengan kepulenan nasi yaitu kadar air, kadar amilosa, dan kadar protein. Data nilai kadar air, kadar amilosa, dan kadar protein beras dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Data nilai kadar air, kadar amilosa, kadar protein beras

Varietas beras	Kadar air (% b.b)	Kadar amilosa (% b.k)	Kadar protein (% b.k)
Thailand	11.48 <sup>a</sup>	24.60 <sup>a</sup>	8.90 <sup>b</sup>
Pandan Wangi	10.96 <sup>a</sup>	35.08 <sup>b</sup>	7.40 <sup>a</sup>
Kontrol IR 64	12.11 <sup>a</sup>	24.86 <sup>a</sup>	9.00 <sup>b</sup>

Keterangan : huruf yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan beda nyata pada selang kepercayaan 95%

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kadar air tidak dipengaruhi secara nyata ( $p > 0.05$ ) oleh varietas beras (Lampiran 7b). Varietas beras berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap kadar amilosa dan kadar protein (Lampiran 8b dan Lampiran 9b).

Kadar amilosa beras mempunyai korelasi positif terhadap rasa nasi. Semakin tinggi kadar amilosa beras, makin keras pula nasinya. Kadar amilosa dapat digolongkan menjadi lima yaitu ketan (1-2%), sangat rendah (2-10%), rendah (10-20%), sedang (20-25%) dan tinggi (>25%). Beras yang mempunyai kadar amilosa 20-24% biasanya mempunyai rasa nasi enak (Houston, 1972). Menurut Juliano (1972), perbandingan amilosa dan amilopektin akan menentukan sifat-sifat nasi. Perbandingan tersebut sangat menentukan tekstur dan kekilapan nasi.

Hasil uji *Duncan* menunjukkan bahwa kadar amilosa beras Thailand tidak berbeda nyata dengan kontrol IR 64, namun kadar amilosa beras Thailand lebih rendah dibandingkan kontrol IR 64. Kadar amilosa beras Pandan Wangi lebih tinggi dibandingkan kontrol IR 64 (Lampiran 8c). Perbedaan kadar amilosa beras dipengaruhi oleh varietas padi, faktor lingkungan selama pematangan biji beras dan keragaman antara butir-butir beras sendiri (Juliano, 1972).

Protein beras dapat mempengaruhi kekerasan butir beras, mutu pemasakan dan penyerapan air selama pemasakan karena berperan sebagai *carier* dalam proses penyerapan air (Damardjati dan Soekarto, 1981).

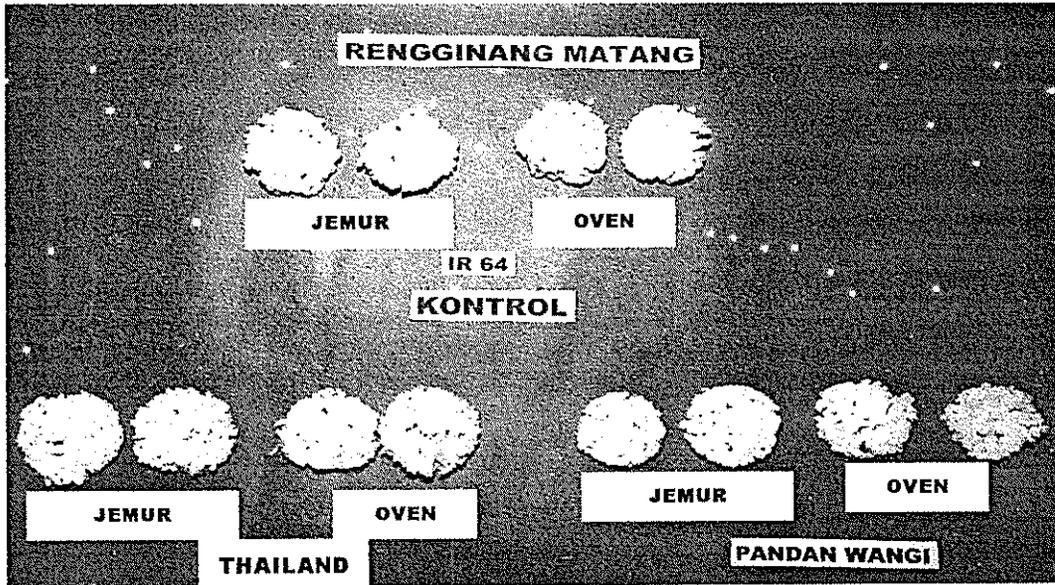
Hasil uji *Duncan* menunjukkan bahwa kadar protein beras Thailand tidak berbeda nyata dengan kontrol IR 64, namun nilainya lebih rendah daripada kontrol IR 64. Kadar protein beras Pandan Wangi lebih rendah dibandingkan kontrol IR 64 (Lampiran 9c). Kadar protein beras giling bervariasi antara 5-14%, tergantung pada varietasnya. Dilaporkan bahwa kadar protein beras sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan antara lain iklim, kerapatan tanam, waktu dan pemberian pupuk nitrogen (Juliano, 1972).

Beberapa perlakuan pra-panen seperti kualitas benih, pengolahan tanah, keserempakan pertumbuhan, dosis dan saat pemupukan dan lingkungan pertanaman dapat mempengaruhi karakteristik utama beras, yaitu butir mengapur, kerapuhan biji, dan beberapa sifat fisikokimia, terutama kadar protein (Silitonga dan Rachman, 1997).

Kepulenan nasi dipengaruhi oleh kadar amilosa dan proteinnya. Berdasarkan hasil mutu kepulenan nasi secara objektif, beras Thailand memiliki kadar amilosa terendah sebesar 24.60% b.k dan kadar protein cukup tinggi yaitu 8.90% b.k, sedangkan beras Pandan Wangi memiliki kadar amilosa tertinggi yaitu 35.08% b.k dan kadar proteinnya terendah yaitu 7.40% b.k. Beras Thailand memiliki kepulenan lebih baik daripada beras Pandan Wangi. Hal ini diperkuat oleh hasil organoleptik nasi dimana panelis lebih menyukai kepulenan beras Thailand daripada beras Pandan Wangi.

### C. MUTU KESUKAAN RENGGINANG MATANG

Berdasarkan hasil organoleptik nasi, rengginang dibuat dari dua varietas beras terpilih (Thailand dan Pandan Wangi) dan sebagai kontrol (IR 64). Metode pengeringan yang digunakan yaitu jemur dan oven. Uji hedonik (kesukaan) dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap rengginang yang dihasilkan. Gambar rengginang matang dapat dilihat pada Gambar 6. Hasil rata-rata uji hedonik rengginang matang dapat dilihat pada Tabel 10.



Gambar 6. Rengginang matang dengan metode pengeringan berbeda

Tabel 10. Data hasil rata-rata uji hedonik rengginang matang

Perlakuan	Rata-rata kesukaan				
	Penampakan	Warna	Aroma	Rasa	Kerenyahan
Jemur					
Thailand	4.43 <sup>a</sup>	5.07 <sup>a,b</sup>	4.96 <sup>a</sup>	5.75 <sup>a</sup>	5.39 <sup>b</sup>
Pandan Wangi	5.25 <sup>b</sup>	5.25 <sup>a,b,c</sup>	5.39 <sup>a</sup>	5.21 <sup>a</sup>	4.71 <sup>a</sup>
Kontrol IR 64	4.39 <sup>a</sup>	5.25 <sup>a,b,c</sup>	5.04 <sup>a</sup>	5.46 <sup>a</sup>	4.71 <sup>a</sup>
Oven					
Thailand	5.54 <sup>b</sup>	5.68 <sup>c</sup>	5.32 <sup>a</sup>	5.79 <sup>a</sup>	5.96 <sup>b</sup>
Pandan Wangi	5.07 <sup>b</sup>	4.96 <sup>a</sup>	5.29 <sup>a</sup>	5.50 <sup>a</sup>	4.68 <sup>a</sup>
Kontrol IR 64	5.29 <sup>b</sup>	5.54 <sup>b,c</sup>	4.96 <sup>a</sup>	5.61 <sup>a</sup>	5.75 <sup>b</sup>

Keterangan: huruf yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan beda nyata pada selang kepercayaan 95%

\* skor uji hedonik : 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak tidak suka, 4 = netral, 5 = agak suka, 6 = suka, 7 = sangat suka

Hasil analisis ragam hedonik terhadap penampakan rengginang matang menunjukkan bahwa varietas beras tidak berpengaruh secara nyata ( $p > 0.05$ ) terhadap rata-rata kesukaan panelis. Rata-rata kesukaan panelis dipengaruhi secara nyata ( $p < 0.05$ ) oleh metode pengeringan dan interaksi antara varietas beras dan metode pengeringan (Lampiran 11a).

Secara umum produk dapat dikatakan baik selain rasa dan aromanya yang enak serta warna dan tekstur yang menarik juga penampakan yang utuh dan rapi. Penampakan produk identik dengan ketebalan dan keutuhan. Hasil uji *Duncan* perlakuan metode pengeringan (Lampiran 11b) menunjukkan bahwa penampakan

rengginang dengan metode oven lebih disukai panelis dibandingkan penampakan rengginang dengan metode jemur.

Hasil uji *Duncan* perlakuan varietas beras dan metode pengeringan menunjukkan bahwa penampakan rengginang dari beras Thailand metode oven paling disukai panelis dengan penampakan lebih menarik. Perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan kontrol IR 64 metode oven dan rengginang dari beras Pandan Wangi (metode jemur dan oven), namun nilai kesukaan rengginang dari beras Thailand metode oven paling tinggi. Perlakuan tersebut berbeda nyata dengan rengginang dari beras Thailand metode jemur dan kontrol IR 64 metode jemur dengan nilai kesukaan lebih rendah (Lampiran 11c). Perbedaan kesukaan panelis terhadap penampakan rengginang dipengaruhi oleh kemekaran rengginang, berminyak atau tidak, keutuhan dan ketebalan rengginang. Kebanyakan panelis menyukai sampel yang mekar atau mengembang, tidak berminyak dan keutuhan dan ketebalan baik.

Penampakan rengginang yang dihasilkan berhubungan dengan suhu penggorengan. Jika suhu penggorengan relatif tinggi, minyak dapat dengan mudah masuk ke dalam rengginang dan begitu diangkat, suhu yang tinggi tersebut dapat menguapkan sebagian minyaknya sehingga penampilan rengginang tidak kelihatan berminyak (Winarno *et al.*, 1999).

Hasil analisis ragam hedonik terhadap warna rengginang matang menunjukkan bahwa varietas beras dan metode pengeringan tidak berpengaruh secara nyata ( $p>0.05$ ) terhadap rata-rata kesukaan panelis. Rata-rata kesukaan panelis dipengaruhi secara nyata ( $p<0.05$ ) oleh interaksi antara kedua perlakuan (Lampiran 12a).

Warna untuk sebagian besar produk pangan merupakan atribut mutu yang penting. Faktor warna tampil terlebih dahulu dan sangat menentukan penilaian bahan pangan sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan secara visual. Hasil uji *Duncan* perlakuan varietas beras dan metode pengeringan (Lampiran 12b) menunjukkan bahwa rengginang dari beras Thailand metode oven paling disukai panelis dengan warna lebih cerah. Perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan kontrol IR 64 metode oven, rengginang dari beras Pandan Wangi metode jemur, dan kontrol IR 64 metode jemur, namun nilai kesukaan rengginang dari beras

Thailand metode oven paling tinggi. Perlakuan tersebut berbeda nyata dengan rengginang dari beras Pandan Wangi metode oven dan rengginang dari beras Thailand metode jemur dengan nilai kesukaan lebih rendah. Tingkat kesukaan panelis terhadap warna kemungkinan sangat ditentukan oleh intensitas warna coklat hasil reaksi pencoklatan non-enzimatis yaitu reaksi Maillard.

Warna dipengaruhi oleh kerupuk yang mengembang. Hal ini sependapat dengan Siahaan (1988) mengatakan bahwa kerupuk yang mengembang akan berwarna lebih putih, renyah dan dengan gelembung yang lebih kecil. Lebih cerahnya warna kerupuk goreng yang mengembang disebabkan selama penggorengan terjadinya perenggangan misela dan pengembangan granula.

Hasil analisis ragam hedonik terhadap kerenyahan rengginang matang menunjukkan bahwa varietas beras dan metode pengeringan berpengaruh secara nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap rata-rata kesukaan panelis. Rata-rata kesukaan panelis tidak dipengaruhi secara nyata ( $p > 0.05$ ) oleh interaksi antara kedua perlakuan (Lampiran 15a).

Kerenyahan merupakan suatu faktor mutu kerupuk yang penting yang dapat mempengaruhi penerimaan konsumen, karena setiap konsumen menginginkan kerupuk yang mengembang dan renyah. Hasil uji *Duncan* perlakuan varietas beras menunjukkan bahwa rengginang dari beras Thailand paling disukai panelis dengan kerenyahan paling baik. Perlakuan tersebut saling berbeda nyata dengan rengginang perlakuan lainnya (Lampiran 15b). Hasil uji *Duncan* perlakuan metode pengeringan (Lampiran 15c) menunjukkan bahwa rengginang dengan metode oven lebih disukai panelis dibandingkan rengginang dengan metode jemur.

Hasil uji *Duncan* perlakuan varietas beras dan metode pengeringan (Lampiran 15d) menunjukkan bahwa rengginang dari beras Thailand metode oven paling disukai panelis dengan kerenyahan paling baik. Perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan kontrol IR 64 metode oven dan rengginang dari beras Thailand metode jemur, namun nilai kesukaan rengginang dari beras Thailand metode oven paling tinggi. Perlakuan berbeda nyata dengan rengginang dari beras Pandan Wangi metode jemur, rengginang dari beras Pandan Wangi metode oven, dan kontrol IR 64 metode jemur dengan nilai kesukaan lebih rendah.

Perbedaan kesukaan panelis terhadap kerenyahan dipengaruhi kerupuk yang mengembang. Menurut Sofiah *et al.* (1992), kerenyahan kerupuk timbul akibat terbentuknya rongga-rongga udara pada proses pengembangan. Suhu yang tinggi menyebabkan air yang terikat dalam gel menjadi uap dan mendesak gel pati membentuk produk yang mengembang. Kerenyahan ditentukan oleh besarnya volume pengembangan, dimana volume pengembangan semakin besar maka kerupuk akan semakin renyah.

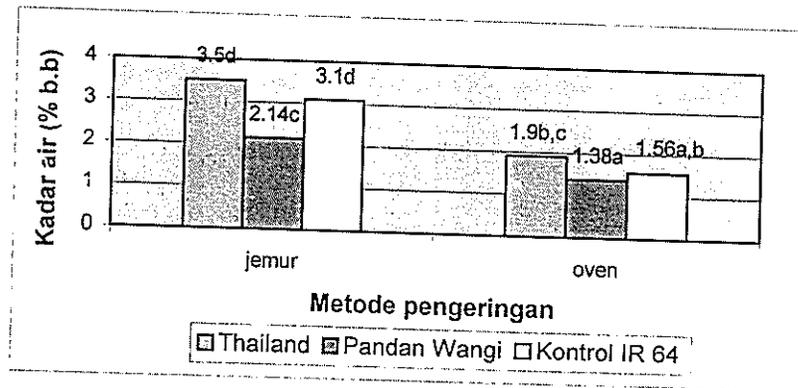
Berdasarkan hasil hedonik rengginang matang, terlihat bahwa rengginang dari beras Thailand metode oven memiliki tingkat kesukaan tertinggi dengan kisaran agak suka hingga suka baik terhadap penampakan, warna, dan kerenyahan. Tingkat kesukaan rengginang dari beras Thailand metode oven tidak berbeda nyata dengan rengginang perlakuan lainnya baik segi rasa dan aroma.

#### **D. SIFAT FISIKO KIMIA RENGGINANG MATANG**

Sifat fisiko kimia dilakukan terhadap rengginang matang dari dua varietas beras terpilih (Thailand dan Pandan Wangi) dan kontrol (IR 64) pada dua metode pengeringan (jemur dan oven). Analisis yang dilakukan antara lain kadar air, kadar protein, kadar lemak, kekerasan, dan volume pengembangan.

##### **1. Kadar Air**

Tingkat kadar air tertentu diperlukan untuk menghasilkan tekanan uap maksimal pada saat kerupuk digoreng sehingga gel pati kerupuk bisa mengembang (Wiriano, 1984). Data hasil kadar air rengginang matang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Kadar air rengginang matang

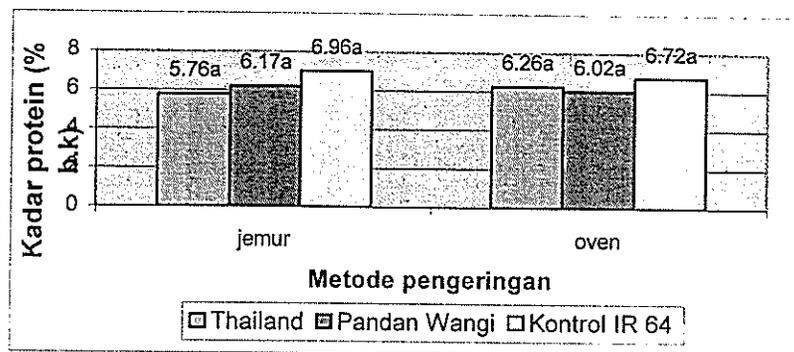
Kadar air rengginang matang yang dihasilkan berkisar antara 1.38% b.b hingga 3.5% b.b. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa varietas beras, metode pengeringan dan interaksi antara keduanya berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap kadar air rengginang matang (Lampiran 16b).

Hasil uji *Duncan* perlakuan varietas beras menunjukkan bahwa kadar air terendah dimiliki oleh rengginang dari beras Pandan Wangi, sedangkan kadar air tertinggi dimiliki oleh rengginang dari beras Thailand (Lampiran 16c). Hasil uji *Duncan* perlakuan metode pengeringan (Lampiran 16d) menunjukkan bahwa rengginang dengan metode oven memiliki kadar air lebih rendah dibandingkan rengginang dengan metode jemur.

Hasil uji *Duncan* perlakuan varietas beras dan metode pengeringan menunjukkan bahwa kadar air terendah dimiliki oleh rengginang dari beras Pandan Wangi metode oven, tetapi perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan kontrol IR 64 metode oven. Kadar air tertinggi dimiliki oleh rengginang dari beras Thailand metode jemur yang tidak berbeda nyata dengan kontrol IR 64 metode jemur (Lampiran 16e). Perbedaan kadar air rengginang ini kemungkinan dipengaruhi oleh lamanya pengeringan, suhu penggorengan, kecepatan aliran udara, kondisi bahan dan cara penumpukan juga dipengaruhi oleh penambahan air sewaktu pembuatan adonan pada proses gelatinisasi pati (Lavlinesia, 1995).

## 2. Kadar Protein

Kadar protein rengginang matang berkisar antara 5.76% b.k hingga 6.96% b.k. Data hasil kadar protein rengginang matang dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Kadar protein rengginang matang

Hasil analisis ragam (Lampiran 17b) menunjukkan bahwa varietas beras berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap kadar protein rengginang matang, sedangkan kadar protein tidak dipengaruhi secara nyata ( $p > 0.05$ ) oleh metode pengeringan dan interaksi antara keduanya.

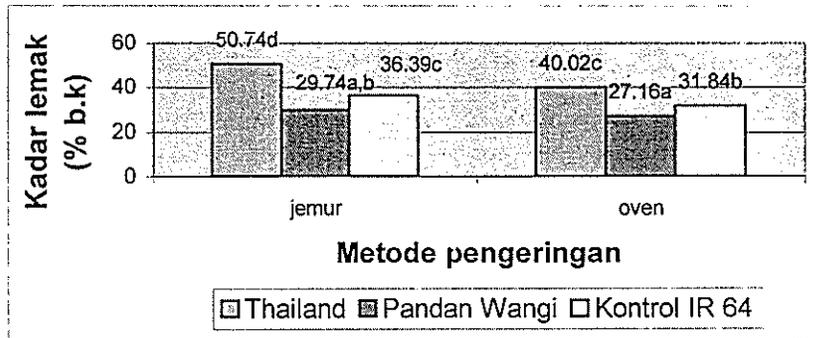
Hasil uji *Duncan* perlakuan varietas beras menunjukkan bahwa kadar protein terendah dimiliki oleh rengginang dari beras Thailand, tetapi perlakuan ini tidak berbeda nyata ( $p > 0.05$ ) dengan rengginang dari beras Pandan Wangi. Kadar protein rengginang dari beras Thailand dan Pandan Wangi lebih rendah dibandingkan kontrol IR 64 (Lampiran 17c).

Kadar protein yang tinggi pada kerupuk akan mempengaruhi sifat fisik kerupuk terutama volume pengembangan dan kerenyahan kerupuk karena kadar protein yang tinggi akan mempengaruhi pengeluaran uap air dalam adonan. Selain itu, protein berinteraksi dengan granula pati yang mengakibatkan volume pengembangan dan kerenyahan kerupuk menurun (Yu *et al.*, 1991).

Perubahan nilai protein dipengaruhi oleh pengeringan yang dilakukan. Okos *et al.* (1992) menyatakan bahwa selama pengeringan terjadi perubahan nilai gizi meliputi kehilangan atau penurunan vitamin, kehilangan atau penurunan protein dan ketahanan mikroba.

### 3. Kadar Lemak

Kadar lemak rengginang matang berkisar antara 27.16% b.k hingga 50.74% b.k. Data hasil kadar lemak rengginang matang dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Kadar lemak rengginang matang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa varietas beras, metode pengeringan, dan interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap kadar lemak rengginang matang (Lampiran 18b).

Hasil uji *Duncan* perlakuan varietas beras menunjukkan bahwa kadar lemak terendah dimiliki oleh rengginang dari beras Pandan Wangi yang saling berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Kadar lemak tertinggi dimiliki oleh rengginang dari beras Thailand (Lampiran 18c). Hasil uji *Duncan* perlakuan metode pengeringan (Lampiran 18d), menunjukkan bahwa rengginang dengan metode oven memiliki kadar lemak lebih rendah dibandingkan rengginang dengan metode jemur.

Hasil uji *Duncan* perlakuan varietas beras dan metode pengeringan (Lampiran 18e) menunjukkan bahwa kadar lemak terendah dimiliki oleh rengginang dari beras Pandan Wangi metode oven, tetapi perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan rengginang dari beras Pandan Wangi metode jemur. Kadar lemak tertinggi dimiliki oleh rengginang dari beras Thailand metode jemur yang saling berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Menurut Selman dan Hopkins (1989) mengatakan bahwa beberapa faktor yang telah dilaporkan mempengaruhi penyerapan minyak ke dalam bahan pangan selama penggorengan, yaitu mutu minyak, lama dan suhu

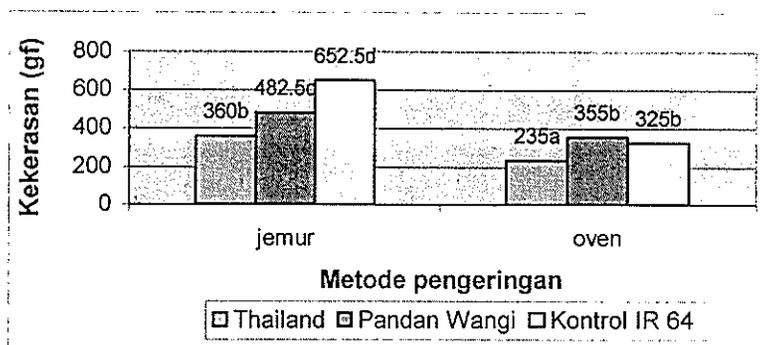
penggorengan, bentuk bahan pangan yang digoreng, kandungan bahan pangan (termasuk air, total padatan, lemak, lemak, protein), perlakuan prapenggorengan dan *coating*.

Adanya lemak dalam adonan mempengaruhi pengeluaran uap air. Lemak berinteraksi dengan granula pati menghambat pengembangan kerupuk dan mengakibatkan kerenyahan kerupuk menurun (Lavlinesia, 1995).

#### 4. Kekerasan

Kekerasan merupakan suatu parameter yang menyatakan besarnya tekanan yang dibutuhkan untuk terjadinya suatu perubahan bentuk (deformasi) pada bahan yang diuji. Kekerasan produk berhubungan dengan kerenyahan, dimana semakin rendah kekerasan produk, maka gaya yang dibutuhkan untuk memecahkan produk semakin kecil dan produk semakin renyah. Pengukuran kekerasan rengginang secara objektif pada penelitian ini menggunakan alat Rheoner.

Nilai kekerasan rengginang matang berkisar antara 235 gf hingga 652.5 gf. Data hasil percobaan kekerasan rengginang matang dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Kekerasan rengginang matang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa varietas beras, metode pengeringan dan interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap nilai kekerasan rengginang matang (Lampiran 19b).

Hasil uji *Duncan* perlakuan varietas beras menunjukkan bahwa kekerasan terendah dimiliki oleh rengginang dari beras Thailand yang saling

berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rengginang dari beras Thailand dan rengginang dari beras Pandan Wangi memiliki kekerasan lebih rendah dibandingkan kontrol IR 64 (Lampiran 19c). Hasil uji *Duncan* perlakuan metode pengeringan menunjukkan bahwa rengginang dengan metode oven memiliki kekerasan lebih rendah dibandingkan rengginang dengan metode jemur (Lampiran 19d).

Hasil uji *Duncan* perlakuan varietas beras dan metode pengeringan menunjukkan bahwa kekerasan terendah dimiliki oleh rengginang dari beras Thailand metode oven yang saling berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Lampiran 19e). Perbedaan kekerasan ini dipengaruhi oleh produk yang mengembang.

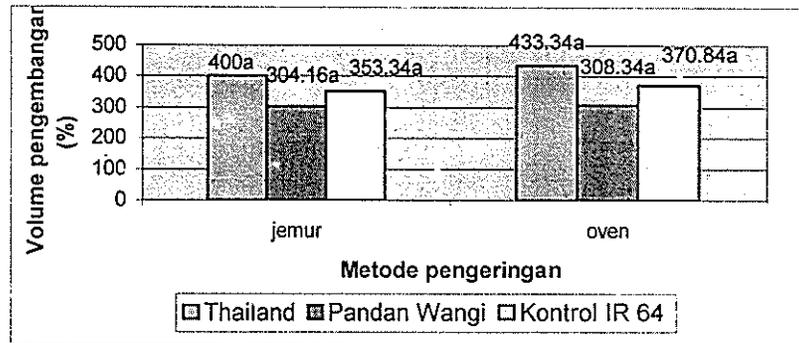
Menurut Lavlinesia (1995), protein dan lemak berinteraksi dengan granula pati mengakibatkan kerenyahan kerupuk menurun. Pada penelitian ini, adanya kandungan protein dan lemak tidak selamanya meningkatkan nilai kekerasan, tetapi cenderung menurunkan nilai kekerasan. Hal ini berarti semakin meningkatkan kerenyahan rengginang.

Kekerasan juga memiliki hubungan dengan pengembangan produk. Semakin produk mengembang, maka kekerasan yang dihasilkan akan berkurang berarti produk semakin renyah. Hal ini sependapat dengan Tahir (1985), kerenyahan timbul akibat terbentuknya rongga-rongga udara pada proses pengembangan. Suhu penggorengan yang tinggi menyebabkan air yang terikat dalam gel menjadi uap dan mendesak gel pati membentuk produk yang mengembang.

## 5. Volume Pengembangan

Salah satu penilaian mutu kerupuk ditentukan oleh sifat fisik. Penilaian sifat fisik pada penelitian ini yang dilakukan selain terhadap kekerasan juga terhadap volume pengembangan.

Volume pengembangan rengginang matang berkisar antara 304.16% hingga 433.34%. Data hasil volume pengembangan rengginang matang dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Volume pengembangan rengginang matang

Hasil analisis ragam menunjukkan varietas beras, metode pengeringan dan interaksi antara kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata ( $p > 0.05$ ) terhadap volume pengembangan rengginang matang (Lampiran 20b). Hal ini menunjukkan bahwa rengginang matang memiliki keseragaman volume pengembangan.

Nilai volume pengembangan (Gambar 11) rengginang dari beras Thailand (metode jemur dan oven) lebih tinggi dibandingkan kontrol IR 64 (metode jemur dan oven). Rengginang dari beras Pandan Wangi (metode jemur dan oven) memiliki volume pengembangan lebih rendah dibandingkan kontrol IR 64 (metode jemur dan oven). Perubahan volume pengembangan yang terjadi tidak terlalu signifikan dengan perlakuan yang berbeda (varietas beras, metode pengeringan dan interaksi keduanya).

Volume pengembangan rengginang matang yang dihasilkan memiliki korelasi negatif dengan tingkat kekerasan rengginang matang. Semakin rendah tingkat kekerasan rengginang matang, maka akan meningkatkan volume pengembangan rengginang matang sehingga produk lebih renyah. Kadar protein dan kadar lemak tidak memberi pengaruh yang signifikan terhadap perubahan volume pengembangan.

Menurut Zulviani (1992), pengembangan kerupuk dipengaruhi oleh suhu, waktu dan kandungan air pada saat penggorengan. Semakin tinggi suhu penggorengan maka semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk menggoreng kerupuk. Kemudian setelah mencapai volume pengembangan maksimum, volume pengembangan akan menurun dengan semakin meningkatnya suhu penggorengan.

Hasil sifat fisiko kimia rengginang matang menunjukkan nilai kekerasan dipengaruhi oleh kadar protein dan kadar lemak, sedangkan nilai volume pengembangan tidak dipengaruhi secara signifikan oleh kadar protein dan kadar lemak. Rengginang dari beras Thailand metode oven memiliki nilai kekerasan terendah sebesar 235 gf dan volume pengembangan tinggi sebesar 433.34%. Rengginang dari beras Thailand metode oven memiliki mutu (kerenyahan dan volume pengembangan) lebih baik daripada perlakuan lainnya.

## E. DESKRIPSI CITARASA RENGGINANG

Deskripsi sensori ini diawali dengan pemilihan panelis melalui seleksi panelis yang kemudian mengikuti tahap-tahap pelatihan panelis. Sebelum menilai atribut flavor, panelis melakukan penyamaan persepsi terhadap atribut flavor. Panelis yang telah dilatih ini akan mendeskripsikan flavor dari rengginang dan menilai atribut flavor dengan membandingkannya dengan standar.

### 1. Panelis

Untuk mendapatkan panelis yang diinginkan, khususnya panelis terlatih perlu dilakukan tahap-tahap seleksi. Syarat umum untuk menjadi panelis terlatih adalah mempunyai perhatian dan minat terhadap pekerjaan ini, selain itu panelis harus dapat menyediakan waktu khusus untuk penilaian serta mempunyai kepekaan yang dibutuhkan (Rahayu, 2001).

Tahap seleksi bertujuan untuk mendapatkan panelis yang dapat membedakan rasa dasar dan aroma sederhana. Tahap seleksi diikuti oleh sebanyak 30 orang kandidat panelis. Seleksi meliputi beberapa tahap antara lain uji penentuan rasa dasar, uji segitiga (rasa dan aroma), dan uji deskripsi aroma sederhana. Berdasarkan hasil tahap seleksi, sebanyak 12 orang panelis lolos seleksi dengan kualifikasi mampu menjawab lebih dari 75% dengan jawaban benar untuk uji rasa dasar dan menjawab benar 9 dari 10 kali untuk uji segitiga. Selain itu dipertimbangkan dari penilaian uji deskripsi aroma sederhana bila banyak panelis memiliki nilai yang sama.

Menurut Amerine *et al.* (1965) untuk dapat lolos seleksi, panelis harus mampu menjawab dengan benar 9 dari 10 kali uji atau 15 dari 20 kali uji

untuk uji segitiga. Kriteria penentuan panelis berdasar dari pendapat Kilcast (1996) adalah panelis yang mampu membedakan dan mendeteksi 4 jenis rasa dasar, aroma dan flavor umum, dapat mengkomunikasikan persepsinya, dan dapat bekerja dalam sebuah tim.

Pada uji deskripsi, kekonsistenan panelis merupakan suatu hal yang penting. Oleh karena itu perlu dilakukan tiga kali ulangan pengujian dari setiap atribut yang terdapat pada produk. Piggott *et al.* (1998) menyatakan bahwa ulangan dapat membantu mengkondisikan panelis agar dapat melakukan penilaian secara konsisten. Pemilihan ulangan disesuaikan dengan tingkat kesulitan pengujian, jumlah panelis, jumlah atribut sensori dan jumlah sampel yang diuji. Pengujian deskripsi dengan menggunakan panelis terlatih sebanyak 6-8 orang disarankan untuk melakukan ulangan pengujian minimum empat kali, sedangkan panelis sebanyak 10-12 orang disarankan untuk melakukan ulangan minimum tiga kali.

Pada penelitian ini digunakan panelis sebanyak 12 orang, oleh karena itu dilakukan tiga kali ulangan pengujian. Selain itu, hal yang menjadi pertimbangan adalah jumlah atribut sampel yang dinilai cukup banyak sehingga dikhawatirkan akan terjadi bias bila pengujian terlalu banyak.

Kekonsistenan panelis dapat dikontrol dengan adanya standar pada pengujian. Ketidakkonsistenan panelis dapat terjadi karena anosmia sementara akibat kondisi psikologis dan fisiologi panelis diantaranya status menstruasi pada wanita, kondisi kesehatan (flu) dan kondisi emosional pada pria maupun wanita (Ohloff, 1994).

## 2. *Quantitative Description Analysis (QDA)*

Pada uji deskripsi diawali dengan deskripsi metode kualitatif. Setelah itu, dilanjutkan dengan deskripsi metode kuantitatif (*Quantitative Descriptive Analysis*).

### a. Deskripsi Kualitatif Rengginang

Deskripsi kualitatif perlu dilakukan untuk mendapatkan respon yang fleksibel dan terbuka oleh panelis dalam menggambarkan sampel yang diuji, sehingga dapat membantu dalam pengembangan bahasa pada uji

deskripsi. Hal ini termasuk dalam menentukan atribut-atribut baik rasa maupun aroma yang terdapat pada sampel. Metode yang digunakan pada uji ini yaitu dengan metode *In-Depth Interview* dan metode *Focus Groups*.

Metode yang dilakukan terlebih dahulu yaitu metode *In-Depth Interview*. Pada pengujian ini dilakukan wawancara langsung (secara *one to one*) oleh penulis selaku *panel leader* kepada setiap panelis. Atribut aroma dan rasa rengginang yang dideskripsikan panelis dari hasil wawancara kebanyakan relatif sama. Namun karena wawancara dilakukan secara perseorangan, maka bahasa yang digunakan oleh setiap panelis cukup beragam.

Berdasarkan hasil *In-Depth Interview*, deskripsi aroma ikut digambarkan secara bersamaan saat panelis mendeskripsikan rasa pada produk. Hal ini sesuai dengan pendapat Fennema (1996) bahwa flavor merupakan gabungan persepsi atau kesan yang diterima oleh indera manusia saat mengkonsumsi makanan. Persepsi yang dimaksud yaitu rasa, bau, *mouthfeel* (dingin dan panas), warna, penampakan, bunyi dan tekstur. Pada penelitian ini, persepsi yang dimaksud yaitu rasa dan aroma yang keduanya timbul secara bersamaan saat merasakan dan membaui produk.

Data hasil *In-Depth Interview* aroma dan rasa rengginang (varietas beras Thailand dan beras Pandan Wangi) terhadap kontrol (IR 64) baik metode jemur dan oven dapat dilihat pada Lampiran 30a sampai Lampiran 30f. Hasil *In-Depth Interview* aroma dan rasa disimpulkan secara singkat pada Tabel 11.

Aroma dominan yang dimiliki sampel (varietas beras Thailand dan beras Pandan Wangi) metode jemur dan oven yaitu *oily*, kemudian diikuti aroma *cereal*. Atribut aroma *aldehydic* dan *candle wax* hanya dapat dideteksi oleh sebagian kecil panelis saja. Sampel (beras Thailand dan beras Pandan Wangi) metode jemur dan oven memiliki kekhasan aroma masing-masing dibandingkan dengan kontrol IR 64 metode jemur dan oven yang tidak memiliki aroma khas. Rengginang dari beras Pandan

Wangi metode jemur dan oven memiliki aroma yang khas yaitu pandan, sedangkan rengginang dari beras Thailand metode jemur dan oven memiliki aroma yang khas yaitu *potato-like*.

Tabel 11. Kesimpulan deskripsi aroma dan rasa rengginang hasil *In-Depth Interview*\*)

Perlakuan	Aroma	Rasa
Kontrol IR 64, jemur	<i>Oily, cereal, potato-like, nutty, lactory, aldehydic, candle wax</i>	Asin, gurih, manis, pahit
Thailand, jemur	<i>Oily, cereal, potato-like, nutty, lactory, aldehydic, candle wax</i>	Asin, gurih, manis
Pandan Wangi, jemur	<i>Oily, cereal, pandan, potato-like, nutty, lactory, aldehydic, candle wax</i>	Asin, gurih, manis, pahit
Kontrol IR 64, oven	<i>Oily, cereal, potato-like, nutty, lactory, aldehydic, candle wax</i>	Asin, gurih, manis, pahit
Thailand, oven	<i>Oily, cereal, potato-like, nutty, lactory, aldehydic, candle wax</i>	Asin, gurih, manis
Pandan Wangi, oven	<i>Oily, cereal, pandan, potato-like, nutty, lactory, aldehydic, candle wax</i>	Asin, gurih, manis, pahit

Keterangan : \*) = Kesimpulan hasil interview 12 orang panelis terlatih

Pada deskripsi rasa, kebanyakan panelis memberikan deskripsi bahasa yang sama berdasarkan rasa dasar yang umum mereka kenali, seperti asin, asam, manis, dan pahit serta di luar rasa dasar yaitu gurih. Deskripsi rasa rengginang (Thailand dan Pandan Wangi) terhadap kontrol IR 64 baik metode jemur dan oven didominasi rasa asin, gurih dan manis. Rasa pahit hanya terdeteksi oleh sebagian kecil panelis. Rasa pahit dimiliki oleh rengginang dari beras Pandan Wangi yang sama dengan kontrol IR 64 baik metode jemur dan metode oven .

Metode selanjutnya yang dilakukan yaitu metode *Focus Groups*. Pada uji ini, panelis mencari kesepakatan atribut aroma dan rasa yang dimiliki rengginang. Hasil diskusi yang telah disepakati baik atribut aroma dan rasa digunakan selanjutnya dalam uji deskripsi QDA. Hasil diskusi *Focus Groups* aroma dan rasa yang telah disepakati dari 12 orang panelis terlatih dapat dilihat pada Tabel 12.

rasa dominan yaitu rasa gurih daripada rasa asin yang dimiliki kontrol IR 64 metode oven.

Atribut rasa pangan terdiri dari rasa asin, asam, manis, pahit dan gurih. Atribut rasa terutama ditentukan oleh formulasi yang digunakan dan biasanya tidak dipengaruhi oleh proses pengolahan (Hariyadi, 2001) Pada penelitian ini, formulasi rasa yang digunakan yaitu garam (rasa asin) dan MSG (Monosodium Glutamat) (rasa gurih), sedangkan rasa manis timbul dari karbohidrat yang terdapat pada bahan dasar rengginang (beras). Selama proses pemanasan, kandungan pati pada beras berubah atau terurai menjadi gula-gula pereduksi yang bisa menimbulkan rasa manis.

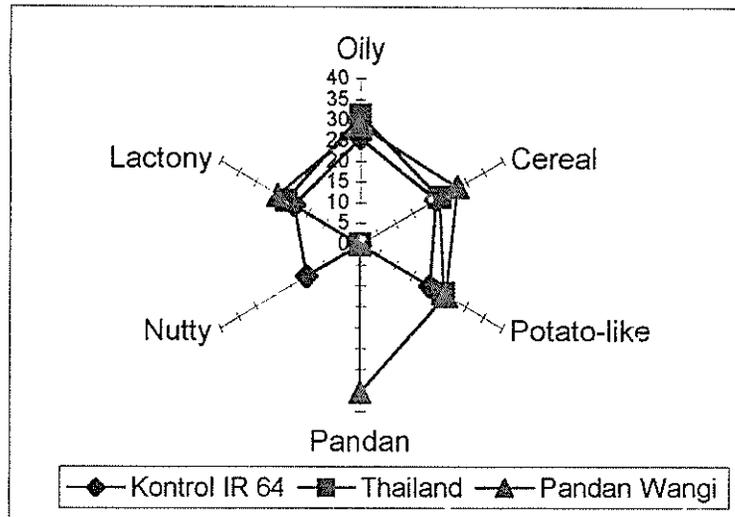
Penerimaan panelis terhadap persepsi rasa rengginang yang muncul pertama kali bervariasi. Menurut Meilgaard *et al.* (1999), konsentrasi terhadap rangsangan rasa, selain kondisi di dalam mulut yang mempengaruhi persepsi rasa antara lain suhu, viskositas, jumlah, lamanya dan daerah rangsangan, bagian kimiawi air liur (*saliva*), dan kehadiran rasa yang lain.

#### b. Deskripsi Kuantitatif Rengginang

Pada uji deskripsi kuantitatif, atribut yang dinilai (aroma dan rasa) berasal dari hasil uji deskripsi kualitatif. Tabulasi data hasil QDA aroma *oily, cereal, potato-like, pandan, nutty, dan lactony* dapat dilihat pada Lampiran 33a sampai Lampiran 33f. Tabulasi data hasil QDA rasa asin, gurih, dan manis dapat dilihat pada Lampiran 34a sampai 34c.

Pada uji deskripsi QDA, penilaian terhadap atribut sensori secara subyektif dilakukan oleh manusia sebagai instrumen. Ketidakkonsistenan manusia dapat timbul sewaktu-waktu dalam memberikan penilaian. Meskipun produk memiliki perlakuan yang sama jika diulang pada waktu yang berbeda, dapat menghasilkan penilaian yang berbeda.

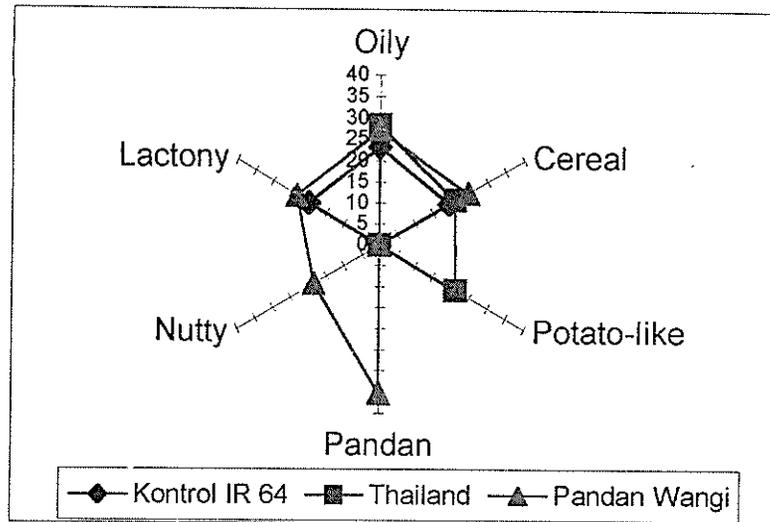
Deskripsi kuantitatif rengginang dilakukan terhadap atribut aroma. *Spider web* aroma rengginang metode jemur hasil QDA dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. *Spider web* aroma rengginang metode jemur hasil QDA

Aroma yang dimiliki sampel (varietas beras Thailand dan beras Pandan Wangi) lebih baik dibandingkan kontrol IR 64 yang hanya dideskripsikan oleh aroma khas *nutty*. Aroma khas *nutty* yang dimiliki kontrol IR 64 kurang disukai oleh panelis karena adanya kesan agak gosong pada rengginang. Rengginang dari beras Thailand lebih dideskripsikan dengan aroma *oily*, *potato-like*, dan *lactony* daripada *cereal*. Rengginang dari beras Pandan Wangi memiliki aroma khas yaitu aroma pandan yang tidak dimiliki oleh rengginang dari beras Thailand dan kontrol IR 64. Rengginang dari beras Pandan Wangi juga dideskripsikan dengan aroma *cereal*, *potato-like*, dan *lactony* daripada *oily*.

Analisis QDA dilakukan terhadap atribut aroma rengginang perlakuan metode oven. *Spider web* aroma rengginang metode oven hasil QDA dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. *Spider web* aroma rengginang metode oven hasil QDA

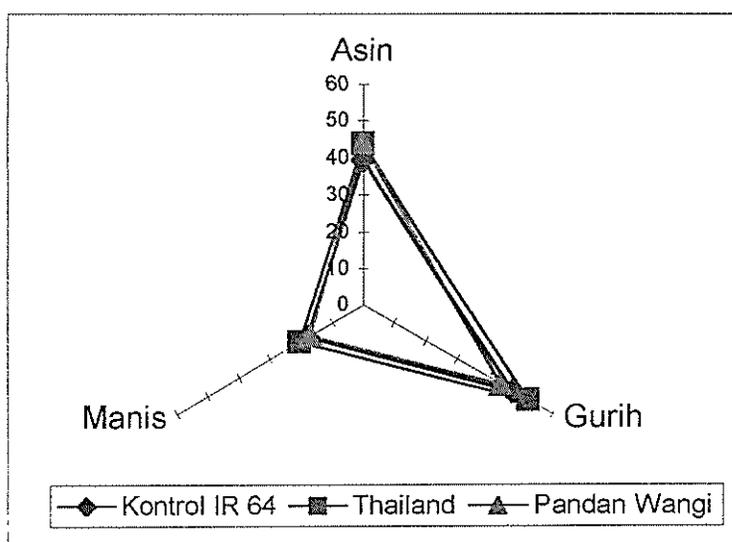
Aroma yang dimiliki sampel (varietas beras Thailand dan beras Pandan Wangi) lebih baik dibandingkan kontrol IR 64 yang tidak memiliki kekhasan aroma. Kontrol IR 64 dideskripsikan dengan aroma *oily*, *cereal*, dan *lactony*. Rengginang dari beras Thailand memiliki aroma khas yaitu aroma *potato-like* yang tidak dimiliki oleh rengginang dari beras Pandan Wangi dan kontrol IR 64. Rengginang dari beras Thailand juga lebih dideskripsikan dengan aroma *oily* dan *cereal*. Rengginang dari beras Pandan Wangi memiliki aroma khas yaitu aroma pandan dan *nutty* yang tidak dimiliki rengginang dari beras Thailand dan kontrol IR 64. Rengginang dari beras Pandan Wangi juga lebih dideskripsikan dengan aroma *oily*, *cereal*, *lactony*. Aroma *nutty* yang timbul pada rengginang dari beras Pandan Wangi kurang disukai panelis karena adanya kesan agak gosong pada rengginang.

Rengginang dari beras Pandan Wangi memiliki aroma pandan yang kuat diidentifikasi mengandung senyawa *2-acetil-1-pirolin* yang menjadi komponen utama aroma pada beras tersebut (Buttery *et al.*, 1986). Sedangkan menurut Anonim (2003), rengginang dari beras Thailand dianggap sebagai beras aromatik karena mempunyai aroma tertentu seperti jagung bakar.

Suhu penggorengan yang tinggi dapat menghasilkan *pyrazines* (*2-dimethylpyrazines*) sebagai penghasil aroma *nutty*, *roasted* atau *caramel*.

Aroma tersebut merupakan hasil reaksi Maillard yang terjadi karena adanya interaksi antara gugus amina primer dengan karbonil (gula pereduksi) membentuk melanoidin (berwarna coklat). Reaksi Maillard bisa menghasilkan *off-flavor* (pahit, terbakar), *off-aroma* (terbakar, bawang, pelarut, tengik, berkeringat, kol) atau flavor positif (*malty, bread crust-like, caramel, coffee, roasted*), dan aroma positif (*bready, cracker, fine malt*) (Scandrett, 1997)

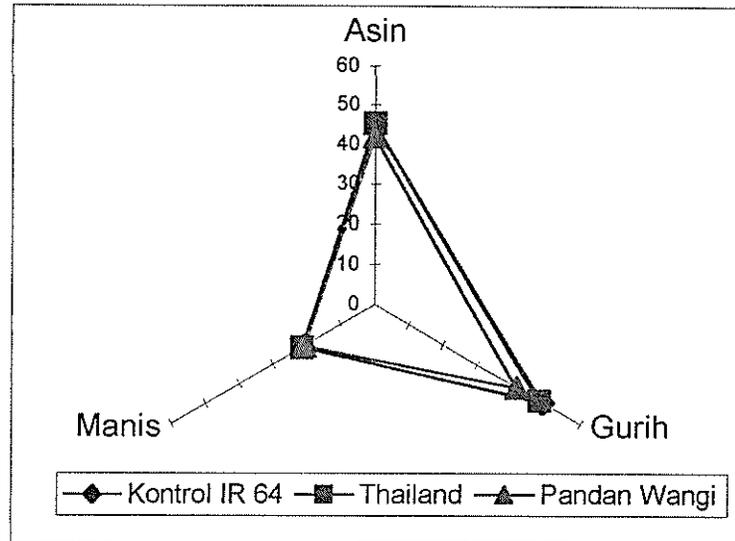
Deskripsi kuantitatif rengginang juga dilakukan terhadap atribut rasa. *Spider web* rasa rengginang metode jamur hasil QDA dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. *Spider web* rasa rengginang metode jamur hasil QDA

Rasa yang dimiliki sampel (varietas beras Thailand dan beras Pandan Wangi) tidak terlalu berbeda dibandingkan kontrol IR 64 dengan rasa asin, gurih, dan manis. Rengginang dari beras Thailand lebih dideskripsikan rasa gurih, manis, dan asin. Rengginang Pandan Wangi lebih dideskripsikan oleh rasa asin dan gurih daripada rasa manis.

Analisis QDA dilakukan terhadap atribut rasa rengginang perlakuan metode oven. *Spider web* rasa rengginang metode oven hasil QDA dilihat pada Gambar 15.

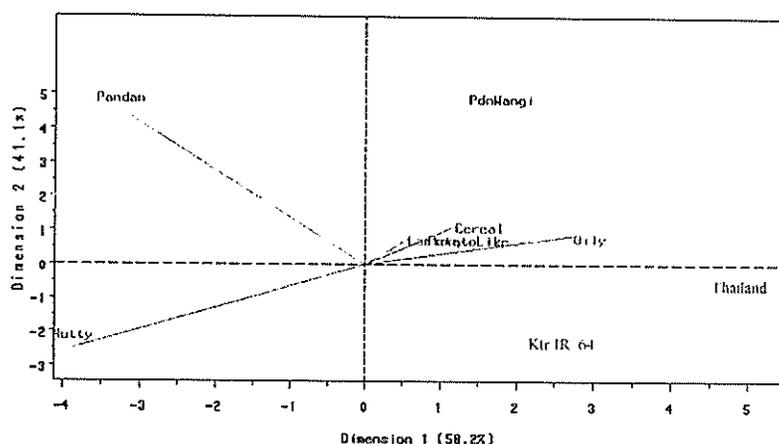


Gambar 15. *Spider web* rasa rengginang metode oven hasil QDA

Rasa yang dimiliki sampel (varietas beras Thailand dan Pandan Wangi) tidak terlalu berbeda dengan kontrol IR 64 dengan rasa asin, gurih, dan manis. Rasa yang dimiliki rengginang dari beras Thailand intensitasnya hampir serupa dengan kontrol IR 64 baik rasa asin, gurih, dan manis yang dilihat dari titiknya saling berhimpit. Rengginang dari beras Pandan Wangi lebih dideskripsikan oleh rasa manis daripada rasa asin dan gurih yang dilihat dari titiknya berhimpit dengan rengginang dari beras Thailand dan kontrol IR 64.

Pada deskripsi aroma, panelis seringkali merasa kesulitan menilai atribut aroma daripada rasa, karena aroma rengginang akan muncul bersamaan saat mencicip produk. Bila hanya dicium, intensitas atribut aroma selain *oily* kurang begitu kuat karena tertutupi oleh aroma *oily* yang dominan dari hasil penggorengan dan komponen volatil aroma yang timbul mudah sekali menghilang. Oleh karena itu, panelis diminta memberi penilaian secara bersamaan baik atribut aroma dan rasa berdasarkan intensitasnya.

Pada deskripsi rasa, panelis tidak mengalami kesulitan dalam memberikan penilaian, karena rasa mudah untuk diidentifikasi berdasarkan indra pengecap seperti rasa asin dan manis yang termasuk



Gambar 16. *Biplot* PC1 dan PC2 hasil analisis komponen utama aroma rengginang metode jamur

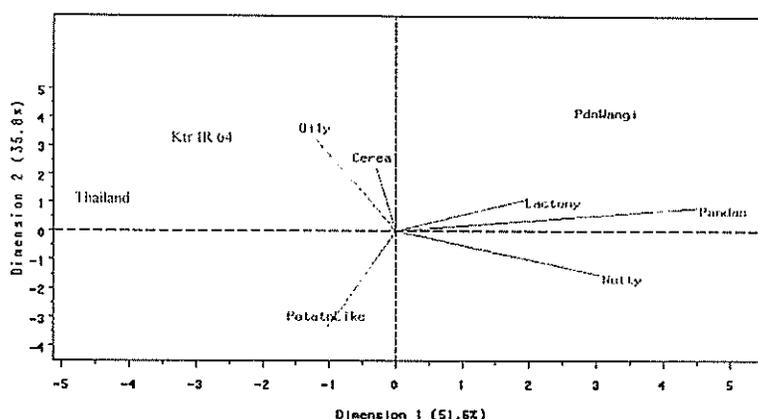
Berdasarkan gambar plot gabungan PC1 dan PC2 tersebut, komponen utama PC1 yang searah dengan sumbu X, mengelompokkan rengginang berdasarkan atribut aroma ke dalam dua kelompok yaitu kelompok sebelah kiri meliputi aroma *oily*, *cereal*, *potato-like*, dan *lactony* dan kelompok sebelah kanan meliputi aroma pandan dan *nutty*. Grafik *biplot* mengelompokkan sampel (Thailand dan Pandan Wangi) dan kontrol (IR 64) dalam dua kuadran yang berbeda. Pada kuadran kedua terlihat sampel (Thailand) berada dalam kelompok yang sama dengan kontrol (IR 64) yang menunjukkan bahwa hubungan antara sampel (Thailand) dan kontrol (IR 64) sangat dekat dengan karakteristik yang sama. Sampel (Pandan Wangi) dipisahkan dalam kuadran yang berbeda dengan sampel (Thailand) dan kontrol (IR 64) yang ditunjukkan adanya perbedaan karakteristik yang dimiliki sampel (Pandan Wangi).

Menurut Esbensen *et al.* (1994), perbedaan kuadran menunjukkan perbedaan antar sampel atau dapat dikatakan tidak mempunyai hubungan yang sama satu sama lain. Titik-titik sampel yang terdapat dalam satu kuadran adalah sama satu sama lain dan berbeda dengan titik-titik sampel yang terdapat dalam kuadran lain.

Berdasarkan grafik *biplot* komponen utama aroma rengginang metode jamur terlihat bahwa rengginang dari beras Pandan Wangi dicirikan oleh aroma *oily*, *potato-like*, *cereal*, dan *lactony*, yang juga

dicirikan karakter aroma pandan yang kuat. Rengginang dari beras Thailand lebih dicirikan oleh aroma dominan *oily* daripada aroma *cereal*, *potato-like*, dan *lactony* yang dilihat dari jaraknya yang dekat dengan aroma *oily*. Kontrol IR 64 dicirikan oleh karakter aroma *nutty* yang kuat.

Hasil plot gabungan *scores* dan *x-loading* (*biplot*) komponen utama aroma rengginang metode oven diterangkan oleh 87.4% total keragaman data. Hasil plot gabungan dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. *Biplot* PC1 dan PC2 hasil analisis komponen utama aroma rengginang metode oven

Berdasarkan gambar plot gabungan PC1 dan PC2 tersebut, komponen utama PC1 yang searah dengan sumbu X, mengelompokkan rengginang berdasarkan atribut aroma ke dalam dua kelompok yaitu kelompok sebelah kiri meliputi aroma *lactony*, pandan, dan *nutty* dan kelompok sebelah kanan meliputi aroma *oily*, *cereal*, dan *potato-like*. Grafik *biplot* mengelompokkan sampel (Thailand dan Pandan Wangi) dan kontrol (IR 64) dalam dua kuadran yang berbeda. Berdasarkan pengelompokkan tersebut, terlihat hubungan antara sampel (Thailand) dan kontrol (IR 64) memiliki hubungan yang dekat dengan karakteristik yang sama karena berada pada kuadran yang sama, sedangkan sampel (Pandan Wangi) memiliki perbedaan karakteristik dengan sampel (Thailand) dan kontrol (IR 64).

Berdasarkan grafik *biplot* komponen utama aroma rengginang metode oven terlihat bahwa rengginang dari beras Pandan Wangi

dicirikan oleh aroma *lactony* dan pandan, yang juga dicirikan karakter aroma *nutty* yang kuat. Rengginang dari beras Thailand dicirikan oleh aroma *oily* dan *cereal*, yang juga dicirikan karakter aroma *potato-like* yang kuat. Kontrol IR 64 dicirikan oleh aroma *oily* dan *cereal*.

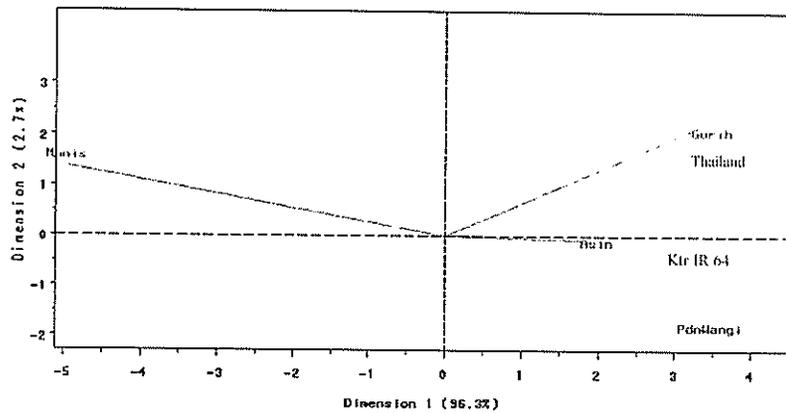
#### b. Deskripsi Rasa Rengginang

Pengolahan data uji deskripsi kuantitatif rasa rengginang metode jemur dan oven menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA). Pengolahan ini menghasilkan deskripsi komponen utama yang ditunjukkan oleh grafik *residual variance* dan grafik *biplot*.

Grafik *residual variance* menunjukkan berapa komponen utama atau PC (*Principal Component*) yang dapat diambil untuk interpretasi data. Hasil analisis komponen utama menyarankan penggunaan dua komponen utama. Grafik *residual variance* untuk rengginang metode jemur dan oven dapat dilihat pada Lampiran 36a dan Lampiran 36b.

Hasil plot gabungan *scores* dan *x-loading* (*biplot*) komponen utama rasa rengginang metode jemur diterangkan oleh 99% total keragaman data. Nilai tersebut diperoleh dari hasil perhitungan *total variance*. Hasil plot gabungan tersebut dapat dilihat pada Gambar 18.

Berdasarkan gambar plot gabungan PC1 dan PC2 tersebut, komponen utama PC1 yang searah dengan sumbu X, mengelompokkan rengginang berdasarkan atribut rasa ke dalam dua kelompok yaitu kelompok sebelah kiri meliputi rasa gurih dan asin dan kelompok sebelah kanan meliputi rasa manis. Grafik *biplot* mengelompokkan sampel (Thailand dan Pandan Wangi) dan kontrol (IR 64) dalam dua kuadran yang berbeda. Berdasarkan pengelompokkan tersebut, terlihat hubungan antara kontrol (IR 64) dan sampel (Pandan Wangi) memiliki hubungan yang dekat dengan karakteristik yang sama karena berada pada kuadran yang sama, sedangkan sampel (Thailand) memiliki perbedaan karakteristik dengan sampel (Pandan Wangi) dan kontrol (IR 64).

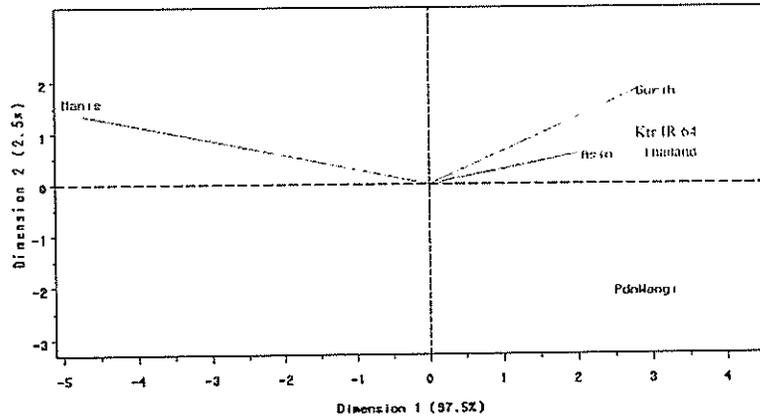


Gambar 18. *Biplot* PC1 dan PC2 hasil analisis komponen utama rasa rengginang metode jemur

Berdasarkan grafik *biplot* komponen utama rasa rengginang metode jemur terlihat bahwa rengginang dari beras Thailand dicirikan oleh rasa dominan gurih yang dilihat dari jaraknya yang dekat rasa gurih, yang juga dicirikan karakter rasa manis yang kuat. Rengginang dari beras Pandan Wangi memiliki karakter rasa yang sama dengan kontrol IR 64 yaitu rasa asin.

Hasil plot gabungan *scores* dan *x-loading* (*biplot*) komponen utama rasa rengginang metode oven diterangkan oleh 100% total keragaman data. Hasil plot gabungan tersebut dapat dilihat pada Gambar 19.

Berdasarkan gambar plot gabungan PC1 dan PC2 tersebut, komponen utama PC1 yang searah dengan sumbu X, mengelompokkan rengginang berdasarkan atribut rasa ke dalam dua kelompok yaitu kelompok sebelah kiri meliputi rasa gurih dan asin dan kelompok sebelah kanan meliputi rasa manis. Grafik *biplot* mengelompokkan sampel (Thailand dan Pandan Wangi) dan kontrol (IR 64) dalam dua kuadran yang berbeda. Berdasarkan pengelompokkan tersebut, terlihat hubungan antara kontrol (IR 64) dan sampel (Thailand) memiliki hubungan yang dekat dengan karakteristik yang sama karena berada pada kuadran yang sama, sedangkan sampel (Pandan Wangi) memiliki perbedaan karakteristik dengan sampel (Thailand) dan kontrol (IR 64).



Gambar 19. *Biplot* PC1 dan PC2 hasil analisis komponen utama rasa rengginang metode oven

Berdasarkan grafik *biplot* komponen utama rasa rengginang metode oven terlihat bahwa rengginang dari beras Thailand memiliki karakter rasa yang sama dengan kontrol IR 64 yaitu rasa gurih dan asin, dan rasa manis yang kuat. Rasa gurih dekat dengan kontrol IR 64 daripada rengginang dari beras Thailand, sedangkan rasa asin dekat dengan keduanya. Rengginang dari beras Pandan Wangi dicirikan oleh rasa asin daripada rasa gurih dilihat dari jaraknya yang dekat dengan rasa asin.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. KESIMPULAN

Beras Thailand mempunyai tingkat kesukaan tertinggi dibandingkan beras aromatik lokal (Pandan Wangi, Batang Gadis, dan Gilirang) dari segi rasa, aroma, dan kepulenan dengan kisaran agak suka hingga suka. Beras Thailand menduduki ranking kesukaan tertinggi diikuti dengan beras Pandan Wangi. Beras Pandan Wangi mempunyai tingkat kesukaan lebih tinggi daripada beras aromatik lokal lain (Batang Gadis dan Gilirang) dari segi rasa dan aroma dengan kisaran agak suka hingga suka.

Beras Thailand memiliki kadar amilosa terendah sebesar 24.60% b.k dan kadar proteinnya cukup tinggi yaitu 8.90% b.k, sedangkan beras Pandan Wangi memiliki kadar amilosa tertinggi yaitu 35.08% b.k dan kadar proteinnya terendah yaitu 7.40% b.k. Beras Thailand memiliki kepulenan lebih baik dibandingkan beras Pandan Wangi.

Rengginang dari beras Thailand metode oven paling disukai panelis dengan kisaran agak suka hingga suka baik dari penampakan, warna, dan kerenyahan, sedangkan dari segi rasa dan aroma tidak berbeda nyata. Rengginang dari beras Thailand metode oven memiliki nilai kekerasan terendah sebesar 235 gf dan volume pengembangan tinggi sebesar 433.34%. Rengginang dari beras Thailand metode oven memiliki mutu lebih baik (kerenyahan dan volume pengembangan) daripada rengginang dengan perlakuan lainnya.

Atribut aroma yang dimiliki rengginang dengan metode jemur tidak berbeda nyata dengan metode oven yaitu adanya aroma *oily*, *cereal*, *potato-like*, *pandan*, *lactony*, dan *nutty*. Deskripsi kuantitatif QDA menunjukkan bahwa aroma rengginang dari beras Thailand metode jemur dicirikan oleh aroma yaitu *oily*, *cereal*, *potato-like*, dan *lactony*; sedangkan rengginang dari beras Thailand metode oven memiliki aroma khas yaitu *potato-like* yang juga dicirikan aroma *oily* dan *cereal*. Rengginang dari beras Pandan Wangi metode jemur dan oven memiliki aroma khas yaitu *pandan*, tetapi rengginang dari beras Pandan Wangi metode oven memiliki aroma khas yang lain yaitu aroma *nutty*. Rengginang dari beras Pandan Wangi metode jemur dan oven dicirikan aroma yang sama yaitu

*oily*, *cereal* dan *lactony*, namun rengginang dari beras Pandan Wangi metode jemur memiliki aroma dominan lain yaitu adanya aroma *potato-like*.

Atribut rasa yang dimiliki rengginang dengan metode jemur tidak berbeda nyata dengan metode oven yaitu adanya rasa asin, gurih, dan manis. Deskripsi kuantitatif rasa rengginang dari beras (Thailand dan Pandan Wangi) baik metode jemur dan oven menunjukkan bahwa secara kuantitas tidak terlihat adanya perbedaan yang nyata terhadap kontrol IR 64 baik metode jemur dan oven.

Hasil PCA menunjukkan bahwa rengginang dari beras Thailand metode jemur memiliki ciri khas aroma *oily*, sedangkan rengginang dari beras Thailand metode oven memiliki ciri khas aroma *oily*, *cereal*, dan karakter *potato-like* yang kuat. Rengginang dari beras Pandan Wangi metode jemur memiliki ciri khas aroma *oily*, *potato-like*, *cereal*, *lactony*, dan pandan yang kuat, sedangkan rengginang dari beras Pandan Wangi metode oven memiliki ciri khas aroma *lactony*, pandan, dan *nutty* yang kuat. Rengginang dari beras Thailand metode jemur memiliki ciri khas rasa gurih dan manis yang kuat. Rengginang dari beras Pandan Wangi metode jemur memiliki ciri khas rasa yang sama dengan kontrol IR 64 metode jemur yaitu rasa asin. Rengginang dari beras Thailand metode oven memiliki ciri khas rasa yang sama dengan kontrol IR 64 metode oven yaitu rasa asin, gurih, dan manis yang kuat. Rengginang dari beras Pandan Wangi metode oven memiliki ciri khas rasa asin.

Rengginang dari beras aromatik (Thailand dan Pandan Wangi) lebih berperan dalam memperbaiki mutu cita rasa akhir terutama segi aroma dibandingkan kontrol IR 64. Hasil hedonik rengginang diketahui bahwa penerimaan konsumen lebih ditentukan oleh kerenyahan. Tingkat kesukaan rengginang dari beras Thailand lebih tinggi daripada rengginang dari beras Pandan Wangi. Rengginang dari beras Pandan Wangi memiliki kelemahan yaitu kerenyahannya. Rengginang dari beras Thailand lebih berpotensi dibandingkan rengginang dari beras Pandan Wangi dalam memperbaiki mutu cita rasa terutama segi aroma dan kerenyahan.

## B. SARAN

Alternatif pilihan proses penggorengan tanpa minyak misalnya dengan *microwave* perlu dilakukan untuk memperoleh rengginang goreng dengan aroma dominan lain selain *oily* yang kurang disukai.

Penambahan beras dengan kadar amilosa sangat rendah seperti beras ketan pada beras aromatik rendah amilopektin perlu dipertimbangkan agar diperoleh rengginang memiliki keunggulan yang lebih dari segi rasa, aroma, dan kerenyahan. Alternatif lain adalah pencampuran beras-beras aromatik dengan kandungan amilosa rendah dan amilosa tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Q Amerine, M.A., R.M. Pangborn dan E.B. Roessler. 1965. Principles of Sensory Evaluation of Food. Academic Press, London.
- Anonim. 2002. All About Rice. <http://riceprocessing.com/types.htm>
- Anonim.2003.JasmineRice.[http://www.gnc.com/health\\_notes/FoodGuide/Jasmine\\_Rice.htm](http://www.gnc.com/health_notes/FoodGuide/Jasmine_Rice.htm)
- AOAC. 1984. Official Methods of Analysis of The Association Analytical Chemist, Inc., Washington D.C.
- Baharsjah, S. 1993. Pelepasan Padi Sawah Aromatik Varietas Bengawan Solo. Keputusan Menteri Pertanian No. 439/Kpts/TP.240/6/93. Jakarta.
- Burdock, G.A. 1995. Fenaroli's Handbook of Flavor Ingredients Vol II. 3<sup>rd</sup> edition. CRC Press, Inc. London.
- ✓ Buttery, R.G., L.C. Ling, dan T.R. Mon. 1986. Quantitative analysis of 2-acetyl-1-pyrroline in rice. J. Agric Food Chem. Vol 34, 112-114.
- h Buttery, R.G., J.G. Turnbaugh, dan L.C. Ling. 1988. Contribution of volatiles to rice aroma. J. Agric. Food Chem. Vol. 36, 1006-1009.
- Q Buttery, R.G., L.C. Ling dan B.O. Juliano. 1993. Cooked rice aroma and 2-acetyl-1-pyrroline. J. Agr. Food. Chem. 31: 823-826.
- h Darnardjati, D.S. 1983. Physical, Chemical Properties and Protein Characteristics of Some Indonesian Rice Varieties. Disertasi yang tidak dipublikasikan. Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- h Darnardjati, D.S dan E.Y. Purwani. 1991. Mutu Beras dalam Padi-Buku 3. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- h Damayanthi, E. dan E.S. Mudjajanto. 1994. Teknologi Makanan. Dep. Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Proyek Peningkatan Pendidikan Kejuruan Non Teknik II, Jakarta.
- De Kimpe, N. G, Steven, C. V., dan Keppens M. A. 1993. Syntesis of 2-asetyl-1-pyrroline, the principal rice flavor component. J. Agric. Food Chem. 41: 1458-1461.
- Esbensen, K. S. Schonkopf dan T. Midtgaard. 1994. Multivariate Analysis in Practice. Wennerg Trykkeri, AS, Trondheim.

- Fellows, P.J. 1992. Food Processing Technology : Principles and Practise. Ellis Horwood Limited, England.
- Fennema, O.R. 1996. Food Chemistry. Third edition. Marcell Dekker, Inc. New York Basel-Hongkong. 1067 p.
- Hariyadi, R.D. 2001. Peningkatan Peran Pusat Kajian Makanan Tradisional dalam Rangka Penganekaragaman Makanan : Kajian Proses Pengolahan, Khasiat dan Keamanan Makanan Tradisional Jawa Barat. Laporan Akhir. Pusat Kajian Makanan Tradisional. Lembaga Penelitian IPB, Bogor.
- Homsey, C. 2001. Flavor Enhancement : Taking Taste from So-So to Spectacular. Weeks Publishing Co. [www.foodproductdesign.com](http://www.foodproductdesign.com).
- Houston, D.F. 1972. Rice Chemistry and Technology. Am. Assoc. Cereal Chemist Inc., St. Paul. Minnesota. 517p.
- Hsieh, F. dan B.S Luh. 1991. Rice Snack Foods. Di dalam Luh, B.S. (ed.). Rice Utilization. Vol. II, 2<sup>nd</sup> ed. An AVI Book, Van Nostrand Reinhold Publ. New York.
- Hubeis, M. 1984. Pengantar Pengolahan Tepung Serealia dan Biji-bijian. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hubeis, M. 1985. Pengembangan Metode Uji Kepulenan Nasi. Tesis, Program Studi Ilmu Pangan, Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- IPTEKnet. 2003. Tentang Pengolahan Pangan Rengginang. [www.iptek.net.id](http://www.iptek.net.id).
- IRRI. 1979. Chemistry : Grain Quality, p 26-28. Ann. Report. Los Banos, Laguna.
- Juliano, B.O. 1972. The Rice Caryopsis and Its Composition. Di dalam Houston, D.F. (ed). Rice Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chemist, Incorporated St. Paul, Minesota.
- Juliano, B.O. 1976. Rice Biology. Di dalam E.V Araullo, D.B de Padua dan Graham (eds.). Rice Postharvest Technology. IDRC, Ottawa.
- Juliano, B.O. 1980. Properties of Rice Caryopsis. Di dalam Luh, S.B. (ed.) Rice Production and Utilization. AVI Publ. Comp. Inc. Westport, Connecticut.
- Ketaren, S. 1986. Peranan Lemak dalam Bahan Pangan. Teknologi Industri Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kilcast, D. 1996. Sensory evaluation of taints and off-flavors. Di dalam Saxby, M.J. (ed). Foods Taints and Off-Flavors. Blackie Academic and Professional. London.

- Kustianto, Bambang, Allidawati B., Suroño, Tintin S. Dan Soetjipto K. 1982. Perbaikan Mutu Beras dan Rasa Nasi. Penelitian Pemuliaan Padi, Ballitan, Bogor.
- Land, D.G. 1977. Flavor research in the ARC. Di dalam Piggott, J.R., Stephanie J.S dan S.A.R. Williams. Sensory Analysis. International J. Food Sci. and Tech. 33, p 7-18.
- g~ Lavlinesia. 1995. Kajian Beberapa Pengembangan Volumetrik dan Kerenyahan Kerupuk Ikan. Tesis. Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Lawson, H.W. 1985. Standard for Fats and Oils. The AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- ^Lupien, J.R. 1993. Grain Structure, Composition and Consumer's Criteria for Quality. <http://www.fao.org/inpho/library/t0567e/T0567E01.GIF>
- Marliyati, S.A., A. Sulaeman dan F. Anwar. 1992. Pengolahan Pangan Tingkat Rumah Tangga. Dept. Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. PAU Pangan dan Gizi, IPB, Bogor.
- Matjik, A. A. dan Sumertajaya, M. 2000. Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab. IPB Press, Bogor.
- Meilgaard, M., G.V. Civille, dan B.T. Carr. 1999. Sensory Evaluation Techniques. 3<sup>rd</sup> ed. CRC Press LLC, Florida.
- Mittal, U.K., K. Preet, D. Singh, K.K. Shukla dan R.G. Saina. 1995. Variability for <sup>aroma</sup> in some land races and cultivars of scented rice. Crop Improvement 22: 109-112. Siaw, C.L, A.Z. Idrus dan S.Y. Yu. 1985. Intermediate Technology for Fish Cracker ('Keropok') Production. J. Food Technol. 20 : 17-21.
- Ohloff, G. 1994. Scent and Fragrance : The Fascination of Odors and The Chemical Perspectives, Switzerland.
- Okos, M.R, G. Narsimhan, R.K. Singh dan A.C. Weitnauer. 1992. Food Dehydration. Di dalam : D.R. Heldman dan P.R. Lund. Handbook of Food Engineering. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Orthofer, F.T. 1989. Care of food service frying oil. As a Technical Buletin vol 4: 6
- Ⓟ Partoatmodjo, A. dan Allidawati, B.S. 1992. Uji Daya Hasil Pendahuluan Galur-galur Padi Aromatik. Makalah Hasil Penelitian Tanaman Pangan, 7-8 Februari 1992, Ballitan, Bogor.
- Piggott, J.R., Stephanie J.S. dan S.A.R. Williams. 1998. Sensory analysis. International J. Food Sci. and Tech. 33, p 7-18.

Pontoh, J. 1986. Mempelajari Pembuatan dan Sifat Fisikokimia Makanan Ekstrusi Sorgum dan Kacang Hijau. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Rahayu, W.P. 2001. Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Saragih, B. 2001. Pelepasan Galur Padi Sawah Aromatik B9645E-MR-89-1 Sebagai Varietas Unggul dengan Nama Sintanur. Keputusan Menteri Pertanian No. 71/Kpts/TP.240/1/2001. Jakarta.

Saragih, B. 2001. Pelepasan Galur Harapan Padi Sawah Aromatik B9307E-MR-17 Sebagai Varietas Unggul dengan Nama Batang Gadis. Keputusan Menteri Pertanian No. 643/Kpts/TP.240/12/2001. Jakarta.

Scandrett, C. 1997. Maillard Reactions 101: Theory. merino@buggs.cynergy.com.au. Brisbane, Australia.

Schonkopf, S. dan A. Midjo. 1998. Rose marie pangborn symposium davis sensometric workshop contribution. Food Quality and Preference 9(6) p99-100

Selman, J.D. dan M. Hopkins. 1989. Factors affecting oil uptake during the production of fried potato products. Di dalam E.J. Pinthus, P. Weinberg dan I.S. Saguy. 1995. Oil uptake in deep fat frying as affected by porosity. J. Food Sci. 60 (4): 767-769.

Setiawan, H. 1988. Mempelajari Karakteristik Fisiko-Kimia Kerupuk dari Berbagai Taraf Formulasi Tapioka, Tepung Kentang dan Tepung Jagung. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Shallenberger, R.S. 1993. Taste Chemistry. Blackie Academic and Professional, London.

Siahaan, D. 1988. Mengkaji Pengaruh Suplementasi Protein terhadap Karakteristik Fisiko-kimia dan Organoleptik Kerupuk Sagu. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Silitonga, C. dan A. Rachman. 1997. Pasca Panen, Peningkatan Kualitas dan Pelayanan Masyarakat. Prosiding Seminar dalam Rangka Hari Jadi Bulog ke-30. Badan Urusan Logistik, Jakarta.

Singh, R.K., U.S. Singh, dan G.S. Khush. 2000. Aromatic Rices. Science Publishers, Inc. USA.

Soekarto, T.S. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.

- Sokolow, H. 1988. *Qualitative Methods for Language Development*. Di dalam Moskowitz (ed). *Applied Sensory Analysis of Foods*. CRC Press Inc., Florida
- Suarman, W. 1996. *Kajian Pembuatan Kerupuk Secara Mekanis*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sugiyana, A. 2002. Kabupaten Cianjur. *Harian Kompas*, 1 Februari 2002.
- Tahir, S. 1985. *Mempelajari Pembuatan dan Karakteristik Kerupuk dari Tepung Sagu (*Metroxylon sagu* R.)*. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Hasanudin, Ujung Pandang.
- Unnevehr, L.J., B.O. Juliano, C.M. Perz dan E.B. Marciano. 1985. *Consumer Demand for Rice Grain Quality in Thailand, Indonesia, and the Philippines*. IRRRI Research Paper Series, November 1985. Manila, Philippines.
- Watts, B. M., G.L. Yimaki, L. E. Jeffery dan L. G. Elias. 1989. *Basic Sensory Methods for Food Evaluation*. International Development Research Centre. Ottawa.
- Winarno, F.G, E.S. Wirakusumah, D. Fardiaz, S. Fardiaz, T. Kusdinar, dan Rimbawan. 1999. *Kumpulan Makanan Tradisional I*. Pusat Kajian Makanan Tradisional Perguruan Tinggi. Dept. Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Wiriano, H. 1984. *Mekanisasi dan Teknologi Pembuatan Kerupuk*. Balai Pengembangan Makanan dan Phytokimia, Badan Penelitian dan Pengembangan Industri, Departemen Perindustrian.
- Yoshihashi, T. 2002. *Quantitative Analysis of 2-Acetyl-1-Pyrroline, a Strong Flavor Compound of an Aromatic Rice Variety, Khao Dawk Mali 105*. JIRCAS Newsletter No.30 March,2002.
- Yu, S.Y., J.R. Mitchell dan Abdullah. 1991. *Acceptibility of fish crackers (kerupuk) made from different type of flour*. *Asean Food Journal*. 6 (3): 114-116.
- Yustica, H. 1994. *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Absorpsi Minyak Selama Penggorengan Kerupuk Sagu*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Zook, K.L. dan H.J. Pearce. 1988. *Quantitative Descriptive Analysis of Food*. Di dalam Moskowitz (ed). *Applied Sensory Analysis of Foods*. CRC Press Inc., Florida.
- Zulviani, R. 1992. *Mempelajari Pengaruh Berbagai Tingkat Suhu Penggorengan terhadap Pengembangan Kerupuk Sagu Goreng*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

*LAMPIRAN*

Lampiran 1. Contoh format isian uji hedonik (kesukaan) nasi

Nama : \_\_\_\_\_ Telp. : \_\_\_\_\_  
Tgl. : \_\_\_\_\_  
Sampel : Nasi

Instruksi :

Di hadapan anda tersedia 5 sampel nasi dari varietas yang berbeda. Lakukan uji rasa, aroma dan kepuhlenan terhadap 5 sampel tersebut, kemudian nyatakan penilaian anda dengan memberi angka pada kolom yang sesuai dengan penilaian anda (**Jangan bandingkan antar sampel!**)

Penilaian :

1 = sangat tidak suka                              4 = agak suka  
2 = tidak suka                                      5 = suka  
3 = agak tidak suka                              6 = sangat suka

Kriteria Penilaian	Kode Sampel				
	748	628	751	554	246
Rasa					
Aroma					
Kepulenan					

Komentar :

Coba berikan alasan anda suka atau tidak suka terhadap sampel yang disajikan (baik dari segi rasa, aroma, dan kepuhlenan)?

Lampiran 2. Contoh format isian uji ranking kesukaan nasi

Nama : \_\_\_\_\_ Telp. : \_\_\_\_\_  
Tgl. : \_\_\_\_\_  
Sampel : Nasi

Instruksi :

Cicipi 5 sampel nasi dari varietas yang berbeda. Urutkan skor penilaian anda secara keseluruhan terhadap kriteria rasa, aroma, dan kepuhlenan. Skor 1 untuk nilai tertinggi dan skor 5 untuk nilai terendah.

Kode Sampel	Ranking
748	.....
628	.....
751	.....
554	.....
246	.....

Lampiran 3a. Hasil analisis ragam hedonik terhadap rasa nasi

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	Probabilitas
Panelis	67.973	29	2.344	2.414	0.000
Sampel	21.373	4	5.343	5.503	0.000*
Galat	112.627	116	0.971		
Total	2586.000	150			

\* Berpengaruh nyata pada  $p < 0.05$

Lampiran 3b. Uji Duncan hedonik terhadap rasa nasi

Varietas	Rata-rata	Kehomogenan
Batang Gadis	3.63	A
Gilirang	3.73	A
IR 64	3.87	A
Pandan Wangi	4.00	A
Thailand	4.70	B

Lampiran 4a. Hasil analisis ragam hedonik terhadap aroma nasi

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	Probabilitas
Panelis	47.360	29	1.633	2.158	0.002
Sampel	9.027	4	2.257	2.982	0.022*
Galat	87.773	116	0.757		
Total	2740.000	150			

\* Berpengaruh nyata pada  $p < 0.05$

Lampiran 4b. Uji Duncan hedonik terhadap aroma nasi

Varietas	Rata-rata	Kehomogenan
Gilirang	3.87	A
IR 64	4.03	A
Batang Gadis	4.10	A
Pandan Wangi	4.20	A B
Thailand	4.60	B

Lampiran 5a. Hasil analisis ragam hedonik terhadap kepulenan nasi

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	Probabilitas
Panelis	64.560	29	2.226	1.921	0.008
Sampel	42.360	4	10.590	9.137	0.000*
Galat	134.440	116	1.159		
Total	2362.000	150			

\* Berpengaruh nyata pada  $p < 0.05$

Lampiran 5b. Uji Duncan hedonik terhadap kepulenan nasi

Varietas	Rata-rata	Kehomogenan
Batang Gadis	3.30	A
Pandan Wangi	3.50	A
Gilirang	3.60	A
IR 64	3.60	A
Thailand	4.80	B

Lampiran 6. Hasil uji ranking nasi dengan menggunakan metode Friedman  
Uji Friedman

Ranking

Varietas	Rata-rata Ranking
Pandan Wangi	3.07
Thailand	1.67
Gilirang	3.40
IR 64	3.30
Batang Gadis	3.57

Uji Statistik

N	30
Chi-Square	28.240
db	4
Probabilitas	0.000

a Uji Friedman

Lampiran 7a. Data kadar air beras

Varietas	Ulangan		Rata-rata
	1	2	
Thailand	11.56	11.39	11.48
Pandan Wangi	11.83	10.09	10.96
Kontrol IR 64	12.11	12.11	12.11

Lampiran 7b. Hasil analisis ragam kadar air beras

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	Probabilitas
Varietas	1.327	2	0.664	1.442	0.409*
Galat	0.920	2	0.460		
Total	798.427	6			

\* Tidak berpengaruh nyata pada  $p > 0.05$

Lampiran 8a. Data kadar amilosa beras

Varietas	Ulangan		Rata-rata
	1	2	
Thailand	24.38	24.83	24.60
Pandan Wangi	35.64	34.52	35.08
Kontrol IR 64	25.06	24.67	24.86

Lampiran 8b. Hasil analisis ragam kadar amilosa beras

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	Probabilitas
Varietas	142.760	2	71.380	231.290	0.004*
Galat	0.617	2	0.309		
Total	4909.366	6			

\* Berpengaruh nyata pada  $p < 0.05$

Lampiran 8c. Uji Duncan perlakuan varietas beras terhadap kadar amilosa beras

Varietas	Rata-rata	Kehomogenan
Thailand	24.60	A
Kontrol IR 64	24.86	A
Pandan wangi	35.08	B

Lampiran 9a. Data kadar protein beras

Varietas	Ulangan		Rata-rata
	1	2	
Thailand	9.03	8.77	8.90
Pandan Wangi	7.39	7.42	7.40
Kontrol IR 64	9.01	8.99	9.00

Lampiran 9b. Hasil analisis ragam kadar protein beras

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	Probabilitas
Varietas	3.193	2	1.596	132.845	0.007*
Galat	2.403E-02	2	1.202E-02		
Total	430.123	6			

\* Berpengaruh nyata pada  $p < 0.05$

Lampiran 9c. Uji Duncan perlakuan varietas beras terhadap kadar protein beras

Varietas	Rata-rata	Kehomogenan
Pandan wangi	7.40	A
Thailand	8.90	B
Kontrol IR 64	9.00	B

Lampiran 10. Contoh format isian uji hedonik (kesukaan) rengginang

Nama :

Tgl. : / 10 / 2003

Sampel : Rengginang

Instruksi :

Di hadapan anda disajikan 6 macam produk rengginang dengan perlakuan yang berbeda. Anda diminta memberikan penilaian berdasarkan skor kesukaan yang ada. **(Jangan bandingkan antar sampel!)**

Skor kesukaan :

1 = sangat tidak suka

5 = agak suka

2 = tidak suka

6 = suka

3 = agak tidak suka

7 = sangat suka

4 = netral

Kriteria	Kode Sampel					
	449	769	862	578	825	292
Penampakan						
Warna						
Aroma						
Rasa						
Kerenyahan						
Keseluruhan						

Komentar :

Lampiran 11a. Hasil analisis ragam hedonik terhadap penampakan rengginang

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	Probabilitas
Panelis	116.494	27	4.315	4.593	0.000
Varietas	2.905	2	1.452	1.546	0.217**
Metode	15.482	1	15.482	16.480	0.000*
Varietas*Metode	13.286	2	6.643	7.071	0.001*
Galat	126.827	135	0.939		
Total	4465.000	168			

\* Berpengaruh nyata pada  $p < 0.05$

\*\* Tidak berpengaruh nyata pada  $p > 0.05$

Lampiran 11b. Uji Duncan hedonik perlakuan metode pengeringan terhadap penampakan rengginang

Metode	Rata-rata	Kehomogenan
Jemur	4.69	A
Oven	5.30	B

Lampiran 11c. Uji Duncan hedonik perlakuan varietas beras dan metode pengeringan terhadap penampakan rengginang

Perlakuan	Rata-rata	Kehomogenan
Kontrol IR 64, jemur	4.39	A
Thailand, jemur	4.43	A
Pandan wangi, oven	5.07	B
Pandan wangi, jemur	5.25	B
Kontrol IR 64, oven	5.29	B
Thailand, oven	5.54	B

Lampiran 12a. Hasil analisis ragam hedonik terhadap warna rengginang

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	Probabilitas
Panelis	74.875	27	2.773	3.839	0.000
Varietas	2.869	2	1.435	1.986	0.141**
Metode	1.720	1	1.720	2.381	0.125**
Varietas*Metode	5.726	2	2.863	3.964	0.021*
Galat	97.518	135	0.722		
Total	4887.000	168			

\* Berpengaruh nyata pada  $p > 0.05$

\*\* Tidak berpengaruh nyata pada  $p > 0.05$

Lampiran 12b. Uji Duncan hedonik terhadap warna rengginang

Perlakuan	Rata-rata	Kehomogenan
Pandan wangi, oven	4.96	A
Thailand, jemur	5.07	A B
Kontrol IR 64, jemur	5.25	A B C
Pandan wangi, jemur	5.25	A B C
Kontrol IR 64, oven	5.54	B C
Thailand, oven	5.68	C

Lampiran 13. Hasil analisis ragam hedonik terhadap aroma rengginang

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	Probabilitas
Panelis	63.827	27	2.364	3.913	0.000
Varietas	3.250	2	1.625	2.690	0.072*
Metode	.149	1	.149	.246	0.621*
Varietas*Metode	1.869	2	.935	1.547	0.217*
Galat	81.565	135	.604		
Total	4625.000	168			

\* Tidak berpengaruh nyata pada  $p > 0.05$

Lampiran 14. Hasil analisis ragam hedonik terhadap rasa rengginang

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	Probabilitas
Panelis	56.685	27	2.099	2.389	0.001
Varietas	4.750	2	2.375	2.703	0.071*
Metode	1.006	1	1.006	1.145	0.287*
Varietas*Metode	.440	2	.220	.251	0.779*
Galat	118.637	135	.879		
Total	5363.000	168			

\* Tidak berpengaruh nyata pada  $p > 0.05$

Lampiran 15a. Hasil analisis ragam hedonik terhadap kerenyahan rengginang

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	Probabilitas
Panelis	108.452	27	4.017	2.916	0.000
Varietas	27.083	2	13.542	9.830	0.000*
Metode	11.524	1	11.524	8.365	0.004*
Varietas*Metode	8.083	2	4.042	2.934	0.000*
Galat	185.976	135	1.378		
Total	4888.000	168			

\* Berpengaruh nyata pada  $p < 0.05$

\*\* Tidak berpengaruh nyata pada  $p > 0.05$

Lampiran 15b. Uji Duncan hedonik perlakuan varietas beras terhadap kerenyahan rengginang

Varietas	Rata-rata	Kehomogenan
Pandan Wangi	4.70	A
Kontrol IR 64	5.23	B
Thailand	5.68	C

Lampiran 15c. Uji Duncan hedonik perlakuan metode pengeringan terhadap kerenyahan rengginang

Metode	Rata-rata	Kehomogenan
Jemur	4.94	A
Oven	5.46	B

Lampiran 15d. Uji Duncan hedonik perlakuan varietas beras dan metode pengeringan terhadap kerenyahan rengginang

Perlakuan	Rata-rata	Kehomogenan
Pandan Wangi, oven	4.68	A
Kontrol IR 64, jemur	4.71	A
Pandan Wangi, jemur	4.71	A
Thailand, jemur	5.39	B
Kontrol IR 64, oven	5.75	B
Thailand, oven	5.96	B

Lampiran 16a. Data kadar air rengginang

Perlakuan	Ulangan		Rata-rata
	1	2	
Thailand, jemur	3.36	3.65	3.50
Pandan wangi, jemur	2.20	2.07	2.14
Kontrol IR 64, jemur	2.89	3.32	3.10
Thailand, oven	1.81	1.98	1.90
Pandan wangi, oven	1.16	1.61	1.38
Kontrol IR 64, oven	1.34	1.77	1.56

Lampiran 16b. Hasil analisis ragam kadar air rengginang

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	Probabilitas
Varietas	1.794	2	0.897	35.322	0.001*
Metode	5.096	1	5.096	200.684	0.000*
Varietas*Metode	0.461	2	0.231	9.078	0.022*
Galat	0.127	5	2.539E-02		
Total	69.174	12			

\* Berpengaruh nyata pada  $p < 0.05$

Lampiran 16c. Uji Duncan perlakuan varietas beras terhadap kadar air rengginang

Varietas	Rata-rata	Kehomogenan
Pandan Wangi	1.76	A
Kontrol IR 64	2.33	B
Thailand	2.70	C

Lampiran 16d. Uji Duncan perlakuan metode pengeringan terhadap kadar air rengginang

Metode	Rata-rata	Kehomogenan
Oven	1.61	A
Jemur	2.91	B

Lampiran 16e. Uji Duncan perlakuan varietas beras dan metode pengeringan terhadap kadar air rengginang

Perlakuan	Rata-rata	Kehomogenan
Pandan Wangi, oven	1.38	A
Kontrol IR 64, oven	1.56	A B
Thailand, oven	1.90	B C
Pandan Wangi, jemur	2.14	C
Kontrol IR 64, jemur	3.10	D
Thailand, jemur	3.50	D

Lampiran 17a. Data kadar protein rengginang

Perlakuan	Ulangan		Rata-rata
	1	2	
Thailand, jemur	5.78	5.75	5.76
Pandan wangi, jemur	6.15	6.19	6.17
Kontrol IR 64, jemur	7.12	6.79	6.96
Thailand, oven	5.94	6.59	6.26
Pandan wangi, oven	5.79	6.25	6.02
Kontrol IR 64, oven	6.63	6.81	6.72

Lampiran 17b. Hasil analisis ragam kadar protein rengginang

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	Probabilitas
Varietas	1.646	2	0.823	13.248	0.010*
Metode	4.408E-03	1	4.408E-03	0.071	0.801**
Varietas*Metode	0.323	2	0.162	2.603	0.168**
Galat	0.311	5	6.211E-02		
Total	481.039	12			

\* Berpengaruh nyata pada  $p < 0.05$

\*\* Tidak berpengaruh nyata pada  $p > 0.05$

Lampiran 17c. Uji Duncan perlakuan varietas beras terhadap kadar protein rengginang

Varietas	Rata-rata	Kehomogenan
Thailand	6.02	A
Pandan Wangi	6.10	A
IR 64	6.84	B

Lampiran 18a. Data kadar lemak rengginang

Perlakuan	Ulangan		Rata-rata
	1	2	
Thailand, jemur	50.97	50.51	50.74
Pandan wangi, jemur	30.58	28.90	29.74
Kontrol IR 64, jemur	38.58	34.26	36.42
Thailand, oven	39.28	40.77	40.02
Pandan wangi, oven	27.10	27.21	27.16
Kontrol IR 64, oven	33.12	30.58	31.85

Lampiran 18b. Hasil analisis ragam kadar lemak rengginang

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	Probabilitas
Varietas	594.198	2	297.099	139.788	0.000*
Metode	106.446	1	106.446	50.084	0.001*
Varietas*Metode	35.933	2	17.966	8.453	0.025*
Galat	10.627	5	2.125		
Total	16293.688	12			

\* Berpengaruh nyata pada  $p < 0.05$

Lampiran 18c. Uji Duncan perlakuan varietas beras terhadap kadar lemak rengginang

Varietas	Rata-rata	Kehomogenan
Pandan Wangi	28.45	A
Kontrol IR 64	34.14	B
Thailand	45.38	C

Lampiran 18d. Uji Duncan perlakuan metode pengeringan terhadap kadar lemak rengginang

Metode	Rata-rata	Kehomogenan
Oven	33.01	A
Jemur	38.97	B

Lampiran 18e. Uji Duncan perlakuan varietas beras dan metode pengeringan terhadap kadar lemak rengginang

Perlakuan	Rata-rata	Kehomogenan
Pandan Wangi, oven	27.16	A
Pandan Wangi, jemur	29.74	A B
Kontrol IR 64, oven	31.85	B
Kontrol IR 64, jemur	36.42	C
Thailand, oven	40.02	C
Thailand, jemur	50.74	D

Lampiran 19a. Data kekerasan rengginang

Perlakuan	Ulangan		Rata-rata
	1	2	
Thailand, jemur	355	365	360
Pandan wangi, jemur	450	515	482.5
Kontrol IR 64, jemur	680	625	652.5
Thailand, oven	240	230	235
Pandan wangi, oven	345	365	355
Kontrol IR 64, oven	300	350	325

Lampiran 19b. Hasil analisis ragam kekerasan rengginang

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	Probabilitas
Varietas	74904.167	2	37452.083	40.343	0.001*
Metode	112133.333	1	112133.333	120.790	0.000*
Varietas*Metode	27004.167	2	13502.083	14.544	0.008*
Galat	4641.667	5	928.333		
Total	2155250.000	12			

\* Berpengaruh nyata pada  $p < 0.05$

Lampiran 19c. Uji Duncan perlakuan varietas beras terhadap kekerasan rengginang

Varietas	Rata-rata	Kehomogenan
Thailand	297.5	A
Pandan Wangi	418.75	B
Kontrol IR 64	488.75	C

Lampiran 19d. Uji Duncan perlakuan metode pengeringan terhadap kekerasan rengginang

Metode	Rata-rata	Kehomogenan
Oven	305	A
Jemur	498.33	B

Lampiran 19e. Uji Duncan perlakuan varietas beras dan metode pengeringan terhadap kekerasan rengginang

Perlakuan	Rata-rata	Kehomogenan
Thailand, oven	235	A
Kontrol IR 64, oven	325	B
Pandan wangi, oven	355	B
Thailand, jemur	360	B
Pandan wangi, jemur	482.5	C
Kontrol IR 64, jemur	652.5	D

Lampiran 20a. Data volume pengembangan rengginang

Sampel	Ulangan		Rata-rata
	1	2	
Thailand, jemur	400.00	400.00	400.00
Pandan wangi, jemur	233.33	375.00	304.16
Kontrol IR 64, jemur	340.00	366.67	353.34
Thailand, oven	400.00	466.67	433.34
Pandan wangi, oven	266.67	350.00	308.34
Kontrol IR 64, oven	425.00	316.67	370.84

Lampiran 20b. Hasil analisis ragam volume pengembangan rengginang

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	Probabilitas
Varietas	24385.094	2	12192.547	3.335	0.120*
Metode	1008.517	1	1008.517	0.276	0.622*
Varietas*Metode	426.344	2	213.172	0.058	0.944*
Galat	18277.572	5	3655.514		
Total	1617413.444	12			

\* Tidak berpengaruh nyata pada  $p > 0.05$

Lampiran 21. Contoh format isian uji pengenalan rasa dasar

- Nama : Tanggal : / 6 / 2003  
 No. telp/ HP :  
 Jenis kelamin : P / L  
 Sampel : larutan rasa dasar (kafein, asam sitrat, sukrosa, NaCl, dan MSG)  
 Instruksi : Nyatakan rasa yang berhasil anda identifikasi dari 5 contoh larutan yang disajikan dengan cara :
1. Masukkan 1 sendok contoh ke dalam mulut dan diamkan dulu selama 3 detik lalu ditelan
  2. Nyatakan rasa yang berhasil anda identifikasi dengan memberi tanda (√) pada kolom respon yang tersedia
  3. Netralkan mulut menggunakan air yang disediakan
  4. Lanjutkan dengan menguji contoh yang lain dengan prosedur serupa

Kode sampel	Respon				
	Manis	Asam	Asin	Pahit	Gurih
119					
476					
128					
748					
824					

⊗ Apakah anda berminat untuk ikut seleksi tahap selanjutnya bila lolos seleksi ?  
 (Ya / Tidak)

Lampiran 22. Contoh format isian uji segitiga rasa tahap seleksi panelis

- Nama : Tanggal : / 6 / 2003  
 No. telp/ HP :  
 Jenis kelamin : P / L  
 Sampel : larutan kafein, MSG, NaCl, dan asam sitrat  
 Instruksi : - Berikut ini disajikan 5 set contoh uji yang masing-masing berisi 3 larutan contoh  
 - Anda diminta menentukan salah satu contoh yang berbeda pada setiap set yang disajikan dengan cara :
1. Masukkan 1 sendok contoh ke dalam mulut dan diamkan dulu selama 3 detik lalu ditelan
  2. Nyatakan salah satu contoh yang berbeda dengan memberi tanda (√) pada kolom respon
  3. Netralkan mulut dengan meminum seteguk air sebelum melanjutkan dengan contoh
  4. Lanjutkan dengan menguji contoh yang lain dengan prosedur serupa

Set Pengujian	Kode sampel	Respon
I	719	
	563	
	887	
II	416	
	121	
	422	
III	177	
	745	
	857	
IV	764	
	452	
	579	
V	478	
	523	
	668	

Lampiran 23. Contoh format isian uji segitiga aroma tahap seleksi panelis

Nama : Tanggal : / 8 / 2003

Sampel : flavor standar

- Instruksi :
- Berikut ini disajikan 5 set contoh uji yang masing-masing set terdiri dari 3 botol larutan sampel
  - Anda diminta menentukan salah satu sampel yang berbeda pada setiap set yang disajikan dengan cara :
    1. Hirup aroma dari sampel yang disajikan selama beberapa detik lalu istirahatkan selama 1-2 menit sebelum melanjutkan mencium sampel lain
    2. Nyatakan salah satu sampel yang berbeda dengan memberi tanda (√) pada kolom respon
    3. Netralkan indra penciuman dengan menghirup air dalam gelas sebelum melanjutkan dengan sampel lainnya
    4. Lanjutkan dengan menguji sampel yang lain dengan prosedur serupa

Set Pengujian	Kode sampel	Respon
I	499	
	318	
	885	
II	287	
	174	
	684	
III	847	
	479	
	764	
IV	916	
	563	
	382	
V	591	
	639	
	165	

Lampiran 24. Contoh format isian uji deskripsi aroma tahap seleksi panelis

Nama : Tanggal : / 8 / 2003

Sampel : flavor standar

- Instruksi :
- Berikut ini disajikan 5 botol larutan sampel
  - Anda diminta mengamati aroma masing-masing sampel yang disajikan dengan cara :
    1. Hirup aroma dari sampel yang disajikan selama beberapa detik lalu istirahatkan selama 1-2 menit sebelum melanjutkan mencium sampel lain
    2. Nyatakan aroma yang dapat anda identifikasi dengan bahasa anda sendiri
    3. Netralkan indra penciuman dengan menghirup air dalam gelas sebelum melanjutkan dengan sampel lainnya
    4. Lanjutkan dengan menguji sampel yang lain dengan prosedur serupa

Kode Sampel	Deskripsi Aroma
357	
831	
228	
535	
733	

Lampiran 25. Organoleptik karakteristik aroma menurut literatur

Deskripsi Aroma	Organoleptik Karakteristik <sup>a</sup>
<i>Oily</i>	Bau <i>green</i> kuat, <i>sweet</i> , bau seperti <i>orange</i> pada konsentrasi tinggi, <i>grapefruit</i>
<i>Cereal</i>	Tidak ada di literatur, bau seperti bau biji-bijian menyengat <sup>b</sup>
<i>Lactony</i>	Bau seperti minyak kelapa
<i>Candle wax</i>	Bau <i>fatty</i> atau tengik ( <i>fatty-waxy</i> ), <i>sweet</i> (menyegarkan)
<i>Nutty</i>	Bau kacang-kacangan, <i>hazelnut</i> , <i>almond</i>
<i>Aldehydic</i>	Bau <i>fatty</i> atau tengik yang seperti karakter bunga ( <i>floral</i> ), kuat, bau <i>orange</i> -bunga <i>rose</i> dan <i>fatty</i> , <i>sweet-waxy</i>
<i>Potato-like</i>	Bau bawang ( <i>onion</i> ) sangat kuat, bau spt daging, menyenangkan, hangat, bau spt sup pada konsentrasi rendah, bau spt kentang
Pandan	Tidak terdapat di literatur, bau seperti kue aroma pandan <sup>b</sup>

Keterangan : <sup>a</sup>Burdock (1995)

<sup>b</sup> Deskripsi oleh panelis

Lampiran 26. Contoh format isian uji intensitas rasa (*unstructured scaled*) tahap pelatihan panelis

Nama :  
 Waktu : Tanggal : / 10 / 2003  
 Instruksi : Beri penilaian anda terhadap intensitas rasa standar dengan cara :

1. Cicipi rasa standar yang disajikan dari intensitas terkecil terlebih dahulu dan diamkan selama 3 detik baru ditelan
2. Nyatakan penilaian anda terhadap intensitas rasa standar **dengan memberikan tanda (X) pada garis intensitas**
3. Netralkan mulut dengan meminum seteguk air dan istirahatkan selama 30 detik sebelum menguji dengan atribut rasa lainnya

Rasa : Asin



Rasa : Gurih



Rasa : Manis



Lampiran 27. Contoh format isian uji ranking aroma tahap pelatihan panelis

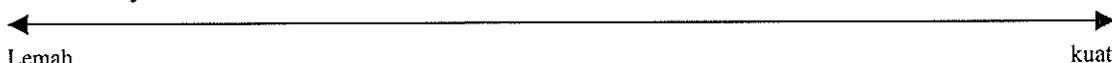
- Nama : \_\_\_\_\_ Tanggal : / 9 / 2003  
 Waktu : \_\_\_\_\_  
 Sampel : Flavor standar  
 Instruksi : Nyatakan aroma yang berhasil anda identifikasi dari setiap set sampel yang disajikan berdasarkan intensitas aroma dengan cara :
1. Buka tutup botol larutan sampel
  2. Hirup aroma dari botol sampel yang disajikan selama beberapa detik lalu istirahatkan selama 1-2 menit sebelum melanjutkan mencium sampel lain
  3. Setelah mencium satu set sampel, urutkan peringkat aroma sampel dari 1 s/d 3, dengan nilai 1 untuk sampel dengan intensitas tertinggi
  4. Netralkan indra penciuman dengan menghirup air dalam gelas sebelum melanjutkan dengan sampel lainnya

Aroma	Peringkat		
Oily	489	297	728
Lactony	524	988	738
Cereal	322	131	699
Potato-like	191	546	636
Nutty	866	987	716

Lampiran 28. Contoh format isian uji intensitas aroma (*unstructured scaled*) tahap pelatihan panelis

- Nama : \_\_\_\_\_ Tanggal : / 10 / 2003  
 Waktu : \_\_\_\_\_  
 Instruksi : Beri penilaian anda terhadap intensitas aroma standar dengan cara :
1. Buka tutup botol larutan standar
  2. Hirup aroma flavor standar dari intensitas terkecil terlebih dahulu dengan mengibas-ngibaskan udara di atas botol ke arah hidung dengan tangan selama 5 detik
  3. Nyatakan penilaian anda terhadap intensitas aroma standar **dengan memberikan tanda (X) pada garis intensitas**
  4. Netralkan indra penciuman anda dengan menghirup air yang disediakan dan istirahatkan selama 30 detik sebelum menguji dengan atribut aroma lainnya

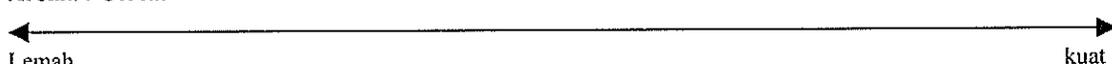
Aroma : Oily



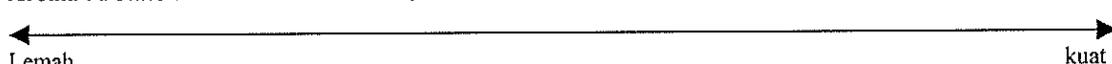
Aroma : Lactony



Aroma : Cereal



Aroma : Potato-like



Aroma : Nutty



Aroma : Pandan



Lampiran 29. Contoh format isian uji sensori (*In-Depth Interview*)

- Nama :  
 Tanggal : / 9 / 2003  
 Waktu :  
 Sampel : Rengginang  
 Instruksi : Panelis diminta melakukan instruksi dan menjawab pertanyaan yang dibacakan moderator
1. Panelis diminta mencium sampel dan menyatakan **aroma apa saja yang berhasil teridentifikasi** sebanyak-banyaknya dengan bahasa sendiri
  2. Panelis mengulangi mencium sampel dan menyatakan aroma lain yang berhasil teridentifikasi
  3. Panelis diminta mencicipi contoh dengan dikunyah selama 30 detik, kemudian ditelan. Nyatakan **rasa apa saja yang berhasil teridentifikasi** sebanyak-banyaknya dengan bahasa sendiri
  4. Panelis mengulangi mencicipi sampel dan menyatakan rasa lain yang berhasil teridentifikasi
  5. Panelis beristirahat selama 1 menit sebelum menguji contoh yang lain

KODE SAMPEL	AROMA	RASA
149		
525		
832		
211		
787		
225		

Lampiran 30a. Deskripsi aroma dan rasa rengginang varietas beras IR 64 (kontrol) metode pengeringan jemur hasil *In-Depth Interview*

Panelis	Deskripsi Aroma	Deskripsi Rasa
Affandi	Sangat oily, cereal, lactony	Asin, gurih, aftertaste agak pahit
Aminah	Oily, cereal, candle wax, nutty	Gurih, sedikit asin
Angka	Lactony, nutty, cereal, oily	Asin, gurih, manis
Doni	Oily, cereal, potato-like	Gurih, manis
Gembit	Oily, cereal, potato-like	Asin, gurih
Irdha	Oily, cereal	Gurih, asin, manis
Kheri	Oily, cereal	Gurih, asin
Lely	Oily, nutty, cereal, potato-like	Gurih, manis, asin
Lula	Oily, cereal, nutty, potato-like, lactony	Gurih, asin, manis
Pungki	Oily, cereal, aldehydic	Asin, gurih, agak manis
Rina	Oily, cereal	Agak gurih
Susi	Lactony, aldehydic, oily, cereal	Gurih, asin, manis

Lampiran 30b. Deskripsi aroma dan rasa rengginang varietas beras Thailand metode pengeringan jemur hasil *In-Depth Interview*

Panelis	Deskripsi Aroma	Deskripsi Rasa
Affandi	Oily, cereal, lactony, nutty	Asin, gurih, agak manis
Aminah	Potato-like, nutty, oily, cereal, aldehydic, candle wax	Gurih, asin, agak manis
Angka	Lactony	Asin, gurih, manis
Doni	Cereal, nutty, oily	Asin, manis, gurih
Gembit	Oily, cereal	Sedikit asin, gurih
Irdha	Oily, lactony, cereal, potato-like	Agak asin, gurih
Kheri	Oily, cereal, lactony	Asin, gurih
Lely	Aldehydic, nutty	Asin
Lula	Oily, cereal, nutty, potato-like	Asin, gurih, manis
Pungki	Candlewax, oily	Gurih, asin
Rina	Potato-like, oily, cereal	Gurih, sedikit asin
Susi	Cereal, lactony, oily, potato-like	Asin, gurih, manis

Lampiran 30c. Deskripsi aroma dan rasa rengginang varietas beras Pandan Wangi metode pengeringan jemur hasil *In-Depth Interview*

Panelis	Deskripsi Aroma	Deskripsi Rasa
Affandi	Oily, cereal, pandan, lactony, aldehydic	Asin, gurih, agak sedikit pahit
Aminah	Oily, cereal, aldehydic, lactony, potato-like, nutty, candle wax	Gurih, asin, agak manis
Angka	Lactony, pandan	Asin, gurih, sedikit manis
Doni	Potato-like, nutty, oily	Gurih, asin, manis
Gembit	Oily, cereal, pandan	Sedikit asin, gurih
Irdha	Lactony, oily, aldehydic, cereal, potato-like	Agak asin, gurih
Kheri	Oily, candle wax, cereal, nutty	Asin, gurih
Lely	Candle wax, lactony	Asin, sedikit gurih
Lula	Oily, cereal, potato-like, sedikit pandan, lactony	Asin, gurih, manis
Pungki	Cereal, pandan tinggi, lactony, oily	Asin, agak sedikit pahit
Rina	Oily, agak nutty, agak pandan	Gurih, asin
Susi	Cereal, lactony, potato-like, sedikit pandan	Asin, gurih, manis

Lampiran 30d. Deskripsi aroma dan rasa rengginang varietas beras IR 64 (kontrol) metode pengeringan oven hasil *In-Depth Interview*

Panelis	Deskripsi Aroma	Deskripsi Rasa
Affandi	Oily, cereal, lactony	Asin, gurih
Aminah	Oily, cereal, potato-like, candle wax, nutty	Gurih, asin
Angka	Lactony, nutty	Asin, gurih, manis
Doni	Oily, nutty	Pahit, manis, gurih, asin
Gembit	Oily, cereal, lactony	Asin, gurih
Irdha	Oily, cereal, lactony, potato-like	Asin, gurih, manis
Kheri	Oily, cereal, candle wax	Asin, gurih
Lely	Oily, nutty, cereal	Asin, gurih, manis
Lula	Oily, cereal, nutty, potato-like, lactony	Gurih, asin, manis
Pungki	Oily, aldehydic, potato-like	Asin, gurih
Rina	Oily, agak nutty, agak potato-like	Gurih, asin
Susi	Lactony, oily, cereal, potato-like	Asin, gurih, manis

Lampiran 30e. Deskripsi aroma dan rasa rengginang varietas beras Thailand metode pengeringan oven hasil *In-Depth Interview*

Panelis	Deskripsi Aroma	Deskripsi Rasa
Affandi	Oily, candle wax, cereal, aldehydic, agak potato-like	Asin, gurih
Aminah	Lactony, cereal, potato-like, nutty, oily, aldehydic, candle wax	Gurih, asin, sedikit manis
Angka	Lactony, aldehydic, potato-like	Asin, gurih, manis
Doni	Cereal, oily	Manis, gurih
Gembit	Oily, cereal	Asin, gurih
Irdha	Cereal, oily, potato-like, aldehydic	Gurih, agak manis
Kheri	Oily, cereal, potato-like, lactony	Gurih, asin
Lely	Oily, potato-like, cereal	Gurih
Lula	Oily, cereal, nutty, aldehydic, lactony, potato-like	Asin, manis, gurih
Pungki	Oily, aldehydic, cereal	Gurih
Rina	Oily, potato-like	Agak gurih
Susi	Cereal, lactony, oily, potato-like	Gurih, manis

Lampiran 30f. Deskripsi aroma dan rasa rengginang varietas beras Pandan Wangi metode pengeringan oven hasil *In-Depth Interview*

Panelis	Deskripsi Aroma	Deskripsi Rasa
Affandi	Oily, cereal, lactony, candle wax, nutty, pandan	Asin, gurih, agak manis
Aminah	Lactony, cereal, potato-like, nutty, oily, aldehydic, candle wax	Gurih, asin, agak manis
Angka	Lactony, nutty, pandan	Asin, gurih, manis
Doni	Oily, cereal, nutty	Gurih, manis, asin
Gembit	Oily, cereal, pandan	Asin, gurih
Irdha	Nutty, aldehydic, candle wax, lactony, cereal, pandan	Agak manis, gurih
Kheri	Candle wax, oily, aldehydic, pandan	Sedikit asin, gurih
Lely	Nutty, lactony, potato-like, pandan	Sedikit asin, gurih sedang, pahit
Lula	Oily, cereal, potato-like, nutty, pandan tinggi	Asin, gurih, manis
Pungki	Oily, aldehydic, nutty, sedikit pandan	Gurih, pahit
Rina	Oily, agak lactony	Agak gurih, asin
Susi	Cereal, pandan tinggi, lactony, oily, aldehydic	Gurih, manis

Lampiran 31. Contoh format isian uji deskripsi QDA aroma

Nama : Tanggal : / 10 / 2003  
 Waktu :  
 Instruksi : Beri penilaian intensitas aroma sampel dengan membandingkan intensitas aroma standar terhadap intensitas aroma sampel, dengan cara :

1. Buka tutup botol larutan standar
2. Bau larutan standar dari intensitas terkecil terlebih dahulu selama 5 detik
3. Bau sampel yang disediakan selama 5 detik, bandingkan aroma dan nilai intensitas aroma standar yang diberikan dengan intensitas aroma sampel, kemudian beri penilaian terhadap aroma sampel dengan memberikan tanda (X) pada garis intensitas
4. Istirahat selama 30 detik sebelum menguji sampel yang lain

Aroma : Oily  
 Sampel : 515

Lemah Sampel : 951	25	50	75	kuat
Lemah Sampel : 263	25	50	75	kuat
Lemah Sampel : 985	25	50	75	kuat
Lemah Sampel : 813	25	50	75	kuat
Lemah Sampel : 316	25	50	75	kuat
Lemah	25	50	75	kuat

Lampiran 32. Contoh format isian uji deskripsi QDA rasa

Nama : Tanggal : / 10 / 2003  
 Waktu :  
 Instruksi : Beri penilaian intensitas rasa sampel dengan membandingkan intensitas rasa standar terhadap intensitas rasa sampel, dengan cara :

1. Cicipi satu sendok standar rasa dari intensitas terkecil terlebih dahulu dan diamkan selama 3 detik baru ditelan
2. Cicipi sampel dengan mengunyah dan diamkan selama 30 detik, lalu ditelan
3. Bandingkan rasa sampel dan nilai intensitas standar yang diberikan, kemudian beri penilaian terhadap rasa sampel dengan memberikan tanda (X) pada garis intensitas
4. Netralkan lidah dan mulut anda dengan seteguk air sebelum mencicipi sampel yang lain

Rasa : Asin  
 Sampel : 515

Lemah Sampel : 951	25	50	75	kuat
Lemah Sampel : 263	25	50	75	kuat
Lemah Sampel : 985	25	50	75	kuat
Lemah Sampel : 813	25	50	75	kuat
Lemah Sampel : 316	25	50	75	kuat
Lemah	25	50	75	kuat

Lampiran 33a. Tabulasi data hasil QDA atribut aroma oily

Panelis	Ulangan	Respon*					
		A	B	C	D	E	F
Aifandi	1	69	73	<b>70.33</b>	<b>78.67</b>	<b>79.33</b>	<b>73.33</b>
	2	<b>80.67</b>	72	<b>73.67</b>	<b>71</b>	<b>64.67</b>	<b>65.67</b>
	3	<b>78.33</b>	<b>82.33</b>	<b>73.67</b>	<b>74.33</b>	<b>79.33</b>	<b>83</b>
Aminah	1	52	45.33	46.67	44.33	46.67	47
	2	<b>71.33</b>	55.33	<b>69.33</b>	<b>72.67</b>	<b>72</b>	<b>72.67</b>
	3	<b>67.67</b>	39	<b>58</b>	<b>68.33</b>	<b>68.67</b>	<b>61.33</b>
Angka	1	20.67	43	46.67	43.67	42	48.33
	2	6.67	20	31.67	20	21	15
	3	20.33	25.33	20	8.33	21.33	5.67
Doni	1	63	17.33	<b>38.67</b>	<b>71</b>	<b>82</b>	<b>88</b>
	2	<b>69.33</b>	70	<b>71</b>	<b>68.67</b>	<b>70.67</b>	<b>69</b>
	3	<b>52.33</b>	59.67	<b>63.33</b>	<b>69.33</b>	<b>65.67</b>	<b>60</b>
Gembit	1	18.67	19.67	30	21	11.67	47.33
	2	10.67	9	16.67	18.67	21	12
	3	32.67	28	29.33	34.33	33.33	37
Irdha	1	44.67	67.33	31.67	22	40.67	18.67
	2	19.33	35.33	22	18	23.33	30
	3	23	31.33	38	22.67	30.33	31
Kheri	1	37	30.33	42.33	37.67	36.33	31
	2	21.67	21	26.33	22	18	21
	3	22	21	19	22	20	17.33
Lely	1	30.67	14.67	44.33	<b>45.67</b>	38.33	55.33
	2	<b>73.67</b>	24	45.67	<b>73</b>	45	4.67
	3	29.33	37.67	24	<b>73.33</b>	<b>47.67</b>	47
Lula	1	25.67	15	16.33	25.67	23	16
	2	14	25	25.33	21.33	21	24.67
	3	15	21	22	16.67	15.67	27.33
Pungki	1	29.33	32.67	41	46	22.67	31.33
	2	33.67	44.33	39.67	<b>45.33</b>	33.67	57.67
	3	58.67	57	37.33	<b>62.33</b>	41.33	52.67
Rina	1	21	18.33	32	29.67	30.67	13.33
	2	17.67	18.33	20.33	15.33	24	22.33
	3	12.67	15	10.33	29.67	27.67	23
Susi	1	17.67	17.33	14.33	21.67	24.67	11.33
	2	15.33	18.67	15.33	22.67	19.33	15.33
	3	23.33	30.33	30.33	17	30	21.67

Keterangan : \*) Data yang bercetak tebal tidak digunakan

A = kontrol IR 64, jemur

B = Thailand, jemur

C = Pandan Wangi, jemur

D = kontrol IR 64, oven

E = Thailand, oven

F = Pandan Wangi, oven

Lampiran 33b. Tabulasi data hasil QDA atribut aroma cereal

Panelis	Ulangan	Respon*					
		A	B	C	D	E	F
Affandi	1	29.33	28.67	29	28.67	23	21.67
	2	24	14	21.67	21.67	20.67	16.67
	3	20.33	21.67	10.33	22.67	20	24.33
Aminah	1	14.67	15	12.67	29	15.33	32
	2	22	23.33	23.67	23.33	24.33	20.33
	3	14	11.67	12	14.67	13.67	13.33
Angka	1	36.33	26.67	17.67	10.33	41.33	46
	2	8.33	23.33	29.67	16.33	9.33	18.67
	3	37	43	45.33	5.33	44	19.67
Doni	1	45	20	46.33	42	26.67	73
	2	43.67	69	68.33	43.33	57.67	41.67
	3	56.33	58.33	57.33	71	60.33	58.67
Gembit	1	13.67	5	10	9	16.67	11
	2	10.67	18.67	17.33	8.67	17.67	14
	3	11.33	12.33	15.33	19.33	12.67	11.33
Irdha	1	22.67	43.33	40.67	19.33	22.33	37
	2	18	18.33	18.67	31.67	23	22.67
	3	19	40.67	30	16.67	18.33	28
Kheri	1	15.33	18.67	11.67	11.67	14.33	11.33
	2	27.67	27.33	25.67	27.33	19	23.33
	3	15.33	21.67	22	19.33	18.67	18.67
Lely	1	11.33	56.67	46	20.67	46.67	47
	2	2.67	55.67	45	47.33	71.33	6.33
	3	23.67	56.33	47.33	53.33	80.33	55.67
Lula	1	28.67	25	25.67	25.33	16.33	28.67
	2	25.67	14.67	21.33	21.33	14.67	14
	3	30.67	26.67	38	29.67	31.33	38
Pungki	1	32.67	61	33	44.67	60.33	24.33
	2	35.33	36	48.33	38.67	48	54.33
	3	45.33	48.67	50.33	54.33	17.33	32
Rina	1	14	9.33	10.33	29.33	21	5.67
	2	18.67	19	15.67	10	24.67	23.67
	3	24	15.33	23.67	9	8.67	19.33
Susi	1	15	22.67	47.67	13.33	29	20.33
	2	14.67	24.67	30.67	9.33	20.67	27.33
	3	33.67	42.33	34	42.67	27.67	23

Keterangan : \*) Data yang bercetak tebal tidak digunakan

Lampiran 33c. Tabulasi data hasil QDA atribut aroma potato-like

Panelis	Ulangan	Respon*			
		A	B	C	E
Affandi	1	29	23	29	23
	2	30.67	23.67	27.67	10.67
	3	30	27.33	27.67	29
Aminah	1	8.67	9	10.67	10
	2	9.33	9	9.33	11.67
	3	9.67	8.67	8.67	9.33
Angka	1	7.33	44.33	41.33	47
	2	8.33	21	24	22.33
	3	19.33	17.33	23.33	18
Doni	1	19.67	35	43.67	29.33
	2	43.33	31.33	38.33	39.33
	3	29.67	21.67	23	21
Gembit	1	33.67	22.67	18.33	18.33
	2	16.67	27	25.33	22.67
	3	13.67	22.33	9.67	10.33
Irdha	1	13.33	13.67	29.33	30
	2	21.33	18.67	21.33	19.33
	3	18.67	18.67	29.67	19
Kheri	1	22	29	18	18
	2	16.33	26.67	24.67	20
	3	20	18	20.67	17.67
Lely	1	28	45.67	46	80.33
	2	79.67	20	38	46.67
	3	62.33	45.67	16	27.33
Lula	1	25.33	12.33	21	30
	2	22	24.67	23.33	16.67
	3	38.33	39.67	39.33	39
Pungki	1	22.33	13.33	3.67	8.33
	2	4.33	19.67	19	15.67
	3	5	4.33	9.67	12
Rina	1	21.33	20	24	15.67
	2	13.33	16.33	21	23
	3	5.33	8.33	13.33	20.33
Susi	1	45.33	31.33	36.67	37
	2	12	42	30	16.67
	3	20.67	41.33	36.33	21.67

Keterangan : \*) Data yang bercetak tebal tidak digunakan

Lampiran 33d. Tabulasi data hasil QDA atribut aroma pandan

Panelis	Ulangan	Respon*	
		C	F
Affandi	1	46.67	42.67
	2	55	52
	3	42.67	48.67
Aminah	1	<b>9.33</b>	<b>10.67</b>
	2	<b>0.33</b>	<b>0.66</b>
	3	<b>1</b>	<b>2</b>
Angka	1	44	51.33
	2	56	57
	3	44	48.67
Doni	1	33.67	19.67
	2	40	36.33
	3	43.67	34.33
Gembit	1	15	13
	2	17	14.33
	3	16.67	20.33
Irdha	1	53.33	50.67
	2	51.33	47.33
	3	42.67	38.67
Kheri	1	15.67	18.67
	2	13.33	14.67
	3	14	14.33
Lely	1	53.67	30
	2	43.67	52
	3	38.33	50
Lula	1	31.67	32.67
	2	32.33	32.67
	3	32	32
Pungki	1	40.33	21
	2	38.33	24.33
	3	38	55.67
Rina	1	13.67	18
	2	11.33	15.67
	3	25.33	32
Susi	1	47.33	57.67
	2	36.33	52
	3	38.67	34.33

Keterangan : \*) Data yang bercetak tebal tidak digunakan

Lampiran 33e. Tabulasi data hasil QDA atribut aroma nutty

Panelis	Ulangan	Respon*	
		A	F
Affandi	1	17	22.33
	2	21	20.67
	3	3.33	8
Aminah	1	10	9
	2	11.33	10.33
	3	7	9.67
Angka	1	7.33	29.67
	2	8.33	23
	3	39.67	20
Doni	1	37	20.67
	2	21.67	23.67
	3	36.33	31.67
Gembit	1	14	13.33
	2	16.33	20.33
	3	11.67	9.33
Irdha	1	12.67	20.33
	2	17.33	21.67
	3	14.67	18.67
Kheri	1	19.33	11.67
	2	17.67	17.67
	3	19.67	16.33
Lely	1	29	46
	2	46.33	12.67
	3	46.33	56.67
Lula	1	21	15.67
	2	25	30.33
	3	20.33	26.67
Pungki	1	55.33	38.33
	2	15.33	8.33
	3	52	30.33
Rina	1	23.67	19.33
	2	15.33	9.67
	3	5	11
Susi	1	13.33	10
	2	11.33	11.33
	3	9	13.67

Keterangan : \*) Data yang bercetak tebal tidak digunakan

Lampiran 33f. Tabulasi data hasil QDA atribut aroma lactony

Panelis	Ulangan	Respon*				
		A	B	C	D	F
Affandi	1	24.33	18	24	24.33	15.67
	2	18.33	19.67	24.67	23.67	6
	3	24	23.67	20.67	18.67	24
Aminah	1	8.67	8	8.33	8.33	8
	2	1.67	1.67	3	1	1.33
	3	1.33	3.67	0.67	1.33	1.67
Angka	1	41.67	44.33	46.33	5.67	48.67
	2	7.33	24.33	25.33	18.33	13
	3	45.33	42	47	8	48.33
Doni	1	24	20	34.33	19.67	19
	2	29	39	44.33	34.67	37
	3	23.33	22	20	23.33	21.33
Gembit	1	14.67	13.67	11.67	18.67	10.67
	2	16.67	13.67	12.33	9.67	12
	3	8.67	8.33	10	13	11.33
Irdha	1	29.33	20	21.67	27.67	32.67
	2	41.33	61.33	58.67	54	33.67
	3	17.67	35	20.67	18	21.67
Kheri	1	11	13.67	11.67	10.33	15
	2	22.33	22.67	17	18.33	17.33
	3	20.33	23.67	21.33	22	24
Lely	1	7.67	30	47.33	59	62.33
	2	10	23.33	5	6.67	22.33
	3	6.67	22.67	28.33	27.67	24
Lula	1	25.33	13.67	14.67	21.33	20.33
	2	21.67	21.67	20.33	15	14
	3	15.33	25.33	25.33	36.33	27.67
Pungki	1	<b>61.33</b>	20.67	44.33	<b>63.33</b>	51.33
	2	<b>53.67</b>	6.33	42	<b>53</b>	35.33
	3	<b>31.33</b>	30	40.67	<b>44</b>	45.33
Rina	1	16.33	4	2.67	23.33	10.67
	2	4.67	4.67	9	16	12.67
	3	13.33	6.67	8.67	18.67	3.33
Susi	1	28	21	24.33	12	24.33
	2	10.33	15	18	24.33	24
	3	29.67	41	36.67	15	31.33

Keterangan : \*) Data yang bercetak tebal tidak digunakan

Lampiran 34a. Tabulasi data hasil QDA atribut rasa asin

Panelis	Ulangan	Respon*					
		A	B	C	D	E	F
Affandi	1	35.67	43	41.33	42.67	37.67	37.67
	2	73.33	70.67	56	71.33	60	55
	3	77.67	78.67	73.33	71.67	86.67	79
Aminah	1	40.67	40.67	45	46	43.33	45.33
	2	52.67	56	71.33	72	65.33	71.33
	3	52.67	60	71	71.33	62.67	58.67
Angka	1	47.33	59.67	57.33	80.67	66.33	55.67
	2	35.00	42	44.33	53.67	42.33	45.33
	3	22.67	27.33	51.67	21.67	41.67	47.33
Doni	1	33.33	38.33	22.67	42	72	55
	2	48.00	57.33	40	48.67	26.67	35.33
	3	42.67	41.67	38	29.33	48	23.33
Gembit	1	28.67	33.33	38.67	28.67	31	41
	2	21.67	29	33	18.33	22.67	30.67
	3	14.67	13.33	26.67	20.33	14.67	23.67
Irdha	1	21.00	55.33	42.67	33	31.33	18
	2	23.00	44.67	30.33	21.67	30	34
	3	34.00	33.33	43.33	29.67	35	32
Kheri	1	81.67	38.33	46.33	46	39.33	46.33
	2	38.00	43.33	29	29.67	38.67	32.67
	3	45.00	31.67	38.33	36.33	32.67	38
Lely	1	54.33	24.33	64	94	80.33	47.33
	2	53.00	24.33	65.67	92	81.33	46.67
	3	50.00	43.33	57.67	73	24.33	32.33
Lula	1	49.33	50.33	31.33	76	77	50
	2	26.00	29	26	25.67	51	25.67
	3	38.00	25	26.67	25	50	36.67
Pungki	1	36.00	64.67	69	86	57.67	63.33
	2	38.67	64.67	38	30.67	17.67	22.67
	3	32.00	53	33	59	50.67	71.33
Rina	1	31.67	19	23.67	12	37.33	31.33
	2	10.67	8.67	37.67	5.33	21.33	16.33
	3	12.67	30.67	41.67	30.67	19	18.33
Susi	1	49.00	46	54	48.67	53	55
	2	34.33	46.33	41.33	47.33	43.67	49
	3	36.67	43	39.33	37.67	36.33	37.33

Keterangan : \*) Data yang bercetak tebal tidak digunakan

A = kontrol IR 64, jamur

B = Thailand, jamur

C = Pandan Wangi, jamur

D = kontrol IR 64, oven

E = Thailand, oven

F = Pandan Wangi, oven

Lampiran 34b. Tabulasi data hasil QDA atribut rasa gurih

Panelis	Ulangan	Respon*					
		A	B	C	D	E	F
Affandi	1	55	38.33	45	58	46.33	47.33
	2	91	80	79	94	91.67	80
	3	53.67	56	79.67	64.33	91.67	73.67
Aminah	1	25	29.67	44.33	32.67	27.67	22.33
	2	27.67	31.33	46	29.33	28.67	22.33
	3	40.33	30.67	29.33	37	40.33	38.33
Angka	1	84.33	78	74.33	79.33	83.33	79.33
	2	76.67	77.33	76.67	83.67	80.67	82.33
	3	84	79.33	78	80.33	85.67	83.33
Doni	1	27.33	61.33	61.33	40	48.33	38.67
	2	38.67	20.67	21.33	45.67	39.67	46.67
	3	19	38	43.33	36.33	22.33	24.33
Gembit	1	67.33	52.67	56.67	62	63	60
	2	56.33	52	54.67	59.33	57	53.67
	3	44	46.67	45.33	43.67	48.33	48.67
Irdha	1	43.67	59	32.67	60	67.33	20.33
	2	35.33	41	38.67	28.67	30.33	36.67
	3	35.67	41.67	37.33	36	33.33	32
Kheri	1	32	40	43	38	31.33	37
	2	33	32.67	33.33	31.67	37	33.33
	3	41.67	43	35.33	36	37.67	39
Lely	1	73	81.67	30.67	73.67	65.33	47.67
	2	74	79.67	31	73.67	65	48
	3	30.33	61	66.33	47	74.33	73.67
Lula	1	64	75.67	72.33	64	80	49.67
	2	73	50.33	28.67	64.67	63.67	50.33
	3	63.67	63.67	62.67	62	64.33	49.67
Pungki	1	63.67	73.67	55	69	68.67	65.33
	2	65.33	68.67	47.33	63.67	55	34.67
	3	53.67	63.33	53	61.33	55.33	60.67
Rina	1	35	32.33	41	29.33	31.33	16.33
	2	3.67	27.67	19	6.67	28.33	23
	3	16.67	39.33	35	32.67	30	28.33
Susi	1	59.33	38.67	56.33	55.67	62.67	58.67
	2	28.67	40.67	30.67	36	37.33	34.67
	3	44.67	47.67	52.33	44.33	54.33	39.33

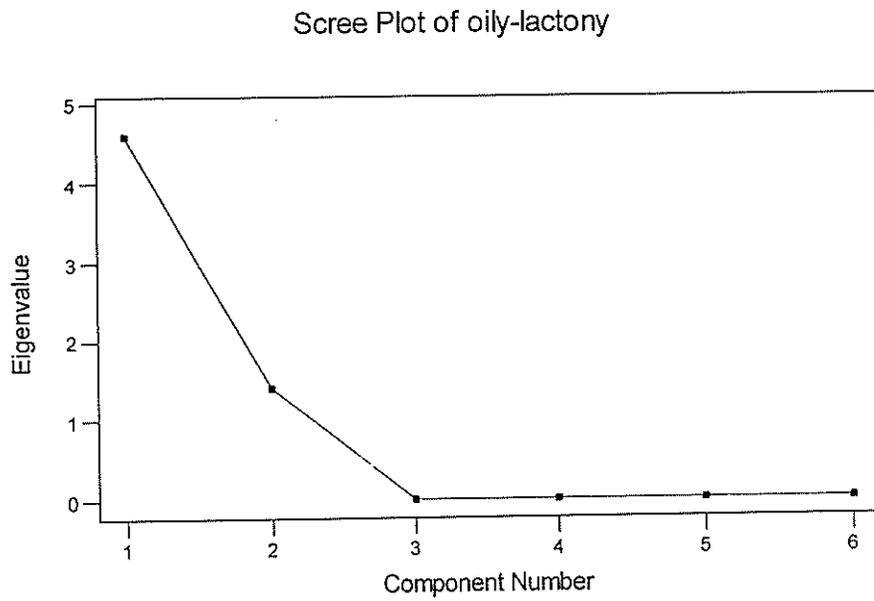
Keterangan : \*) Data yang bercetak tebal tidak digunakan

Lampiran 34c. Tabulasi data hasil QDA atribut rasa manis

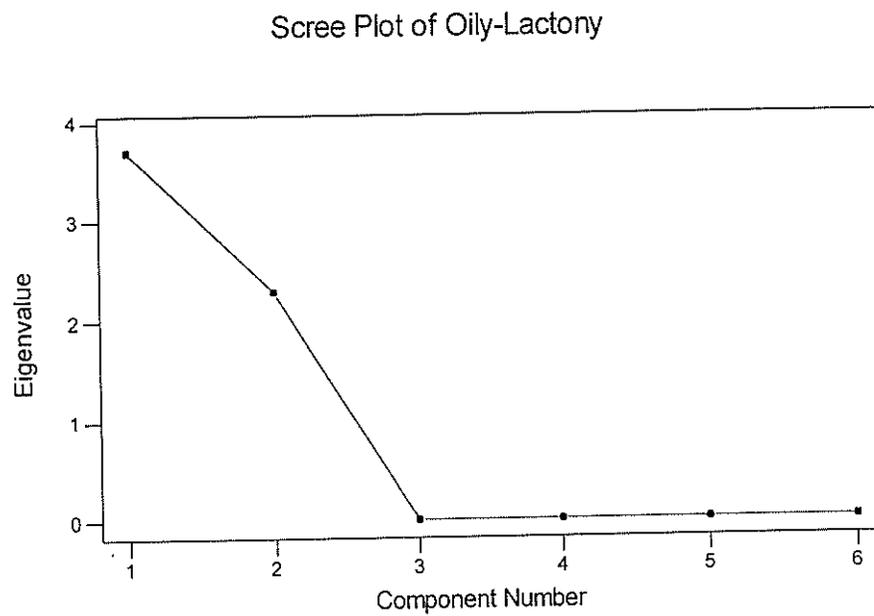
Panelis	Ulangan	Respon*					
		A	B	C	D	E	F
Affandi	1	19	15	20.67	37	13.67	30
	2	22	15.33	19	22.67	17.67	22
	3	17	16	6.33	20.67	20.67	18
Aminah	1	19	20.67	31.33	20.67	19.67	23.67
	2	9.33	9	10	10.67	10	9.33
	3	10.67	13	13.33	11.33	10.67	12.33
Angka	1	20.67	20.33	15	20	26	27
	2	16.67	12	17.67	22	21.67	23.33
	3	16.67	23	18.33	19.67	23.67	17.67
Doni	1	21.33	45	42.33	18.33	21.33	45.33
	2	20.67	19.67	20.33	17.33	21.33	20.67
	3	18	19.67	22.67	31.33	23.33	20.33
Gembit	1	15.33	15.33	10.33	10	19.33	17.33
	2	13	20.67	15.33	7.67	12.67	19.67
	3	11.67	21.33	20.33	11.67	20.33	15.33
Irdha	1	13.67	18	20.67	17.33	22	32
	2	12.33	20.67	18	11.33	13	15.33
	3	17.33	21.67	20	21.67	17	18.33
Kheri	1	26.67	28.67	21.67	27	42	31.33
	2	24.67	16.33	24	21.33	18.33	21.33
	3	20	24	19.33	22.67	23.33	21
Lely	1	23	29.67	8	23.33	19.67	8.67
	2	22.67	28.67	6.67	23	19	7.33
	3	7.67	27.33	23.33	18.67	37	25.33
Lula	1	23.33	15.33	15.33	15	16.33	15.67
	2	14.33	25.67	15	20.67	20.67	16
	3	22.67	20.33	21.33	24	16	15.33
Pungki	1	16.33	8	8.67	23	24	11.67
	2	10	2.67	16.33	23.33	24	22.67
	3	15.33	7.33	20.67	10	23	11.33
Rina	1	3.33	16.33	9	4.67	10	14.33
	2	2.33	3.67	2.67	1.33	3.67	1.33
	3	13.67	20.33	8.67	6	14.33	3.33
Susi	1	40	35.33	40	36.33	44.67	42
	2	17.67	22.33	24.33	24	24	25
	3	14	9.33	12.33	15.33	14.67	15

Keterangan : \*) Data yang bercetak tebal tidak digunakan

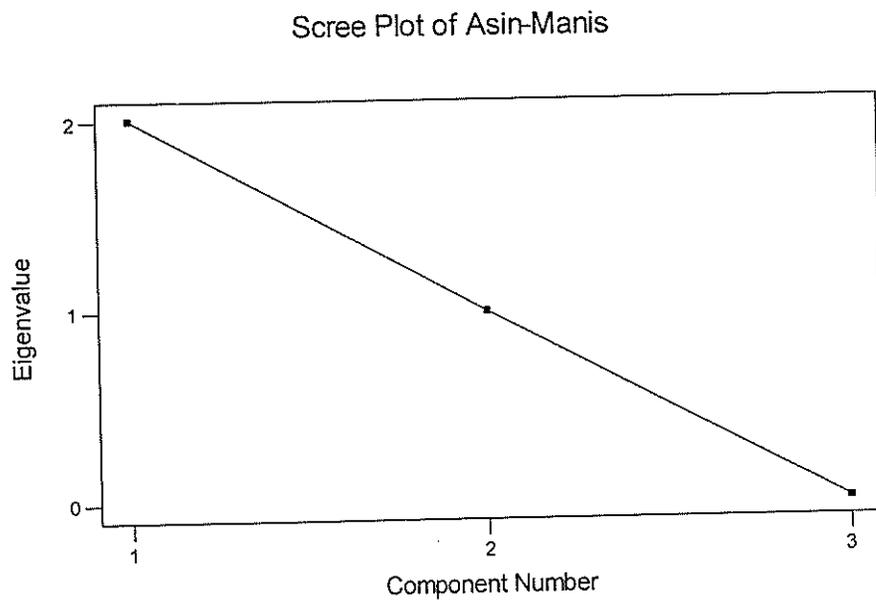
Lampiran 35a. Grafik *residual variance* aroma metode pengeringan jamur



Lampiran 35b. Grafik *residual variance* aroma metode pengeringan oven



Lampiran 36a. Grafik *residual variance* rasa metode pengeringan jemur



Lampiran 36b. Grafik *residual variance* rasa metode pengeringan oven

