

**PENGARUH JENIS MIKROBA DAN JENIS SEMANGKA
TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA, MIKROBIOLOGI
DAN ORGANOLEPTIK “*PICKLES*” ALBEDO SEMANGKA
(*CITRULLUS LANATUS*)**

TUGAS AKHIR

**Karya Tulis Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Dari
Universitas Pasundan**

Oleh:

**PUTRI NURUL FAUZIYYAH
21.302.0004**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2026**

ABSTRAK

PENGARUH JENIS MIKROBA DAN JENIS SEMANGKA TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA, MIKROBIOLOGI DAN ORGANOLEPTIK “*PICKLES*” ALBEDO SEMANGKA (*CITRULLUS LANATUS*)

Oleh:

Putri Nurul Fauziyyah

213020004

(Program Studi Teknologi Pangan)

Kulit semangka merupakan limbah organik dengan jumlah cukup besar, mencapai sekitar 20–30% dari total produksi dan konsumsi, namun pemanfaatannya masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis mikroba (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus reuteri*, dan *Lactobacillus brevis*) dan jenis semangka (*Crimson Sweet*, *Klenteng*, dan *Golden Midget*) serta interaksi keduanya terhadap karakteristik kimia, mikrobiologi, dan organoleptik "pickles" kulit semangka. Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 3x3 dan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Parameter yang diamati meliputi kadar asam laktat, nilai pH, jumlah mikroba, serta uji organoleptik (warna, aroma, tekstur, dan rasa) menggunakan uji hedonik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis mikroba dan jenis semangka berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimia dan mikrobiologi "pickles" kulit semangka, terutama pada kadar asam laktat dan nilai pH, namun tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik organoleptik. Interaksi antara jenis mikroba dan jenis semangka juga berpengaruh nyata terhadap kadar asam laktat dan nilai pH, tetapi tidak berbeda nyata terhadap uji organoleptik. Penelitian ini menunjukkan bahwa kulit semangka berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku "pickles" fermentasi berbasis probiotik, sekaligus menjadi salah satu upaya pengurangan limbah pangan.

Kata kunci: kulit semangka, "pickles", *Lactobacillus*, fermentasi, karakteristik organoleptik

ABSTRACT

THE EFFECT OF MICROBIAL STRAIN AND WATERMELON VARIETY ON THE CHEMICAL, MICROBIOLOGICAL, AND ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF WATERMELON RIND “PICKLES” (CITRULLUS LANATUS)

By:

Putri Nurul Fauziyyah

213020004

(Departement of Food Technology)

*Watermelon rind is an organic waste generated in large quantities, accounting for approximately 20–30% of total watermelon production and consumption, yet its utilization remains limited. This study aimed to determine the effect of microbial type (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus reuteri*, and *Lactobacillus brevis*), watermelon variety (Crimson Sweet, Klenteng, and Golden Midget), and their interaction on the chemical, microbiological, and organoleptic characteristics of watermelon rind "pickles". The research employed an experimental method using a Randomized Block Design (RBD) with a 3×3 factorial pattern and three replications, resulting in 27 experimental units. The observed parameters included lactic acid content, pH value, Total Plate Count, and organoleptic evaluation (color, aroma, texture, and taste) using a hedonic test with 30 untrained panelists. The results showed that microbial type, watermelon variety, and their interaction significantly affected the lactic acid content and pH value of the watermelon rind "pickles". The highest lactic acid content was produced by the combination of *L. brevis* and Golden Midget (0.677%), while the final pH of all treatments ranged from 4.43–4.73. Meanwhile, microbial type, watermelon variety, and their interaction had no significant effect on the total bacterial count (TPC) or on the organoleptic characteristics (color, aroma, texture, and taste). This study indicates that watermelon rind has potential as a raw material for probiotic-based fermented "pickles", while also contributing to food waste reduction, although further optimization — particularly regarding fermentation time is needed to achieve sensory characteristics that are more acceptable to consumers.*

*Keywords: watermelon rind, "pickles", *Lactobacillus*, fermentation, organoleptic characteristics*

**PENGARUH JENIS MIKROBA DAN JENIS SEMANGKA
TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA, MIKROBIOLOGI
DAN ORGANOLEPTIK “PICKLES” ALBEDO SEMANGKA
(*CITRULLUS LANATUS*)**

Oleh:

PUTRI NURUL FAUZIYYAH
21.302.0004

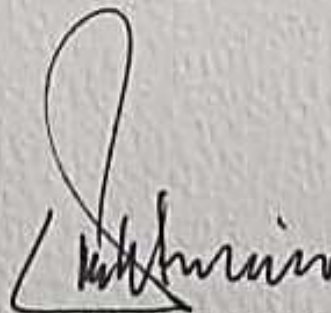
Fakultas Teknik
Universitas Pasundan

Menyetujui,

Tim pembimbing

Tanggal: 7 Oktober 2026

Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Asep Dedy Sutrisno, M.P.

**PENGARUH JENIS MIKROBA DAN JENIS SEMANGKA
TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA, MIKROBIOLOGI
DAN ORGANOLEPTIK "PICKLES" ALBEDO SEMANGKA
(CITRULLUS LANATUS)**

Oleh:

PUTRI NURUL FAUZIYYAH
21.302.0004

Fakultas Teknik
Universitas Pasundan

Menyetujui,

Tanggal: 7 Oktober 2026

Koordinator Bidang Pembelajaran, Alumni, dan Budaya
(BELMAWABUD)

The image shows a blue circular official stamp of Universitas Pasundan, Fakultas Teknik. The stamp features a central emblem with a book and a torch, surrounded by the text "FAKULTAS TEKNIK" and "UNIVERSITAS PASUNDAN". Overlaid on the stamp is a large, stylized handwritten signature in blue ink.

Rizal Maulana Ghafar, S.T. M.T.

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Fakultas dan Universitas, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Universitas Pasundan. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kaidah ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Sitasi hasil penelitian Tugas Akhir ini dapat di tulis dalam bahasa Indonesia sebagai berikut:

Nama Belakang, Inisial Nama Depan. (Tahun): Judul Tugas Akhir, Tugas Akhir Program Sarjana, Universitas Pasundan.

dan dalam bahasa Inggris sebagai berikut:

Nama Belakang, Inisial Nama Depan. (Tahun): Judul TA yang telah diterjemahkan dalam bahasa Inggris, Bachelor's Thesis, Universitas Pasundan.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tugas akhir haruslah seizin Dekan Fakultas Teknik Universitas Pasundan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala karena atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, tidak lupa sholawat serta salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shalallaahu Alaihi Wassalaam beserta keluarga, sahabatnya dan kita selaku umatnya hingga akhir zaman, Sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“PENGARUH JENIS MIKROBA DAN JENIS SEMANGKA TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA, MIKROBIOLOGI DAN ORGANOLEPTIK “PICKLES” ALBEDO SEMANGKA *CITRULLUS LANATUS*”**.

Selama penyusunan Skripsi Tugas Akhir, tentunya tidak dapat terselesaikan, tanpa dukungan, bantuan, dan masukan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr.Ir Asep Dedy Sutrisno,M.P. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah bersedia membantu penulis, meluangkan waktunya serta memberi arahan dan bimbingan kepada penulis.
2. Jaka Rukmana, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji 1 Seminar Usulan Penelitian sekaligus Ketua Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan yang telah memberikan saran dan masukan kepada panulis.
3. Dr. Ira Endah Rohima, S.T., M.Si. selaku Dosen Penguji 2 Seminar Usulan Penelitian Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan yang telah memberikan saran dan masukan kepada panulis.
4. Rizal Maulana Ghafar, S.T. M.T. selaku Koordinator Bidang Pengajaran, Alumni, dan Budaya Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan.
5. Dosen beserta segenap civitas akademik dilingkup jurusan
6. Keluarga yang penulis cintai, terutama kedua orang tua dan adik penulis yaitu Alm. Bapak Endang, Ibu Taty dan Kania yang selalu memotivasi, memberi doa serta dukungan kepada penulis.

7. Kepada sahabat saya Puput, Zalfa, Imel, Mahda, Caca, dan Velya yang telah memberikan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir
8. Rekan-rekan seperjuangan Olip, Daris, Mely, Njep, Caem, dan Mpa yang telah membantu penulis selama penelitian, menemani, dan memberikan masukan selama penyusunan tugas akhir.
9. Dan semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Akhir kata, dengan ini penulis berharap semoga dengan tersusunnya skripsi ini, dapat memberikan dampak dan manfaat yang luas bagi pembaca, serta agar ilmu yang didapatkan dapat berguna. *Aamiin*

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I PENDAHULUAN	17
1.1 Latar Belakang	17
1.2 Identifikasi Masalah	20
1.3 Maksud dan Tujuan	20
1.4 Manfaat Penelitian	20
1.5 Kerangka Pemikiran	20
1.6 Hipotesis	26
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian	26
II. TINJAUAN PUSTAKA	27
2.1 “Pickles”	27
2.2 Semangka	28
2.3 Kulit semangka	35
2.4 Starter <i>Lactobacillus plantarum</i>	37
2.5 Starter <i>Lactobacillus reuteri</i>	39
2.6 Starter <i>Lactobacillus brevis</i>	42
2.7 Fermentasi	45
2.8 Faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi “pickles”	46
2.9 Asam Laktat	47
III METODE PENELITIAN	49
3.1 Bahan dan Alat Penelitian	49
3.1.1 Bahan-Bahan Penelitian	49
3.1.2 Alat-Alat Penelitian	49
3.2 Metode Penelitian	49
3.2.1 Penelitian Pendahuluan	49
3.2.2 Penelitian Utama	49
3.2.3 Rancangan Perlakuan	50
3.2.4 Rancangan Percobaan	51
3.2.5 Rancangan Analisis	53
3.2.6 Rancangan Respon	55
3.3 Prosedur Penelitian	56

3.3.1	Prosedur penelitian pendahuluan	56
3.3.2	Prosedur Penelitian Utama.....	57
3.4	Jadwal Penelitian.....	58
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	59
4.1	Hasil Penelitian Pendahuluan	59
4.2	Hasil dan Pembahasan Penelitian.....	60
4.2.1	Respon Kimia.....	60
4.2.2	Respon Uji Organoleptik.....	66
4.2.3	Respon Mikrobiologi.....	70
V	KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1	Kesimpulan.....	74
5.2	Saran.....	74
	DAFTAR PUSTAKA	75
	LAMPIRAN.....	80

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Taksonomi Semangka (<i>Citrullus lanatus</i>)	29
Tabel 2. Morfologi Tanaman Semangka (<i>Citrullus lanatus</i>).....	30
Tabel 3. Taksonomi <i>L.plantarum</i>	37
Tabel 4. Morfologi <i>L.plantarum</i>	38
Tabel 5. Taksonomi <i>L. reuteri</i>	40
Tabel 6. Morfologi <i>L.reuteri</i>	40
Tabel 7. Taksonomi <i>L.brevis</i>	42
Tabel 8. Morfologi <i>L.brevis</i>	43
Tabel 9. Model Percobaan Pola Factorial 3x3	51
Tabel 10. Model Percobaan Pola Factorial 3x3 dengan Ulangan	52
Tabel 11. Layout RAK Kelompok I.....	53
Tabel 12. Layout RAK Kelompok II	53
Tabel 13. Layout RAK Kelompok III	53
Tabel 14. Skala Hedonik	55
Tabel 15. Jadwal Penelitian.....	58
Tabel 16. Hasil Standarisasi McFarland Starter Bakteri Asam Laktat	59
Tabel 17. Data Hasil Analisis Uji Kadar Asam Laktat	60
Tabel 18. Tabel Dwi Arah Hasil Analisis Kadar Asam Laktat.....	61
Tabel 19. Data Hasil Analisis Uji Nilai pH.....	64
Tabel 20. Tabel Dwi Arah Hasil Analisis Nilai pH	65
Tabel 21. Data Rata-rata Penilaian Organoleptik Atribut Warna	67

Tabel 22. Data Rata-rata Penilaian Organoleptik Atribut Aroma.....	68
Tabel 23. Data Rata-rata Penilaian Organoleptik Atribut Tekstur.....	69
Tabel 24. Data Rata-rata Penilaian Organoleptik Atribut Rasa	70
Tabel 25. . Data Jumlah Koloni Bakteri Per Pengenceran	71
Tabel 26. Analisis Variansi (ANAVA) Log Total Plate Count	72
Tabel 27. Tabel Standar McFarland.....	82
Tabel 28. Data Hasil Analisis Nilai pH.....	84
Tabel 29. Hasil Analisis Kadar Asam Laktat Ulangan I.....	90
Tabel 30. Hasil Analisis Kadar Asam Laktat Ulangan II.....	90
Tabel 31. Hasil Analisis Kadar Asam Laktat Ulangan III	91
Tabel 32. Hasil Analisis Kadar Asam Laktat.....	92
Tabel 33. Analisis Variansi (ANAVA) Kadar Asam Laktat.....	94
Tabel 34. Hasil Uji Lanjut Duncan Kadar Asam Laktat Faktor a.....	95
Tabel 35. Hasil Uji Lanjut Duncan Kadar Asam Laktat Faktor b	95
Tabel 36. Hasil Uji Lanjut Duncan Kadar Asam Laktat Faktor ab.....	96
Tabel 37. Hasil Uji Lanjut Dwi Arah Faktor a1 ke b.....	97
Tabel 38. Hasil Uji Lanjut Dwi Arah Faktor a2 ke b.....	97
Tabel 39. Hasil Uji Lanjut Dwi Arah Faktor a3 ke b.....	98
Tabel 40. Hasil Uji Lanjut Dwi Arah Faktor b1 ke a.....	98
Tabel 41. Hasil Uji Lanjut Dwi Arah Faktor b2 ke a.....	99
Tabel 42. Hasil Uji Lanjut Dwi Arah Faktor b3 ke a.....	99
Tabel 43. Hasil Analisis Nilai pH	100
Tabel 44. Tabel Analisis Variansi (ANAVA) Uji Nilai pH.....	102

Tabel 45. Hasil Uji Lanjut Duncan Nilai pH Faktor a	103
Tabel 46. Hasil Uji Lanjut Duncan Nilai pH Faktor b	103
Tabel 47. Hasil Uji Lanjut Duncan Nilai pH Interaksi ab.....	104
Tabel 48. Hasil Uji Lanjut Dw Arah Faktor a1 ke b.....	105
Tabel 49. Hasil Uji Lanjut Dw Arah Faktor a2 ke b.....	105
Tabel 50. Hasil Uji Lanjut Dw Arah Faktor a3 ke b.....	106
Tabel 51. Hasil Uji Lanjut Dwi Arah Faktor b1 ke a.....	106
Tabel 52. Hasil Uji Lanjut Dwi Arah Faktor b2 ke a.....	107
Tabel 53. Hasil Uji Lanjut Dwi Arah Faktor b3 ke a.....	107
Tabel 54. Tabel Analisis Variansi (ANAVA) Uji TPC	110
Tabel 55. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna Ulangan I	111
Tabel 56. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna Ulangan II.....	112
Tabel 57. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna Ulangan III	113
Tabel 58. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna	114
Tabel 59. Tabel Analisis Variansi ANAVA Uji Organoleptik Atribut Warna ...	115
Tabel 60. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma Ulangan I.....	116
Tabel 61. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma Ulangan II.....	117
Tabel 62. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma Ulangan III	118
Tabel 63. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma.....	119
Tabel 64. Tabel Analisis Variansi (ANAVA) Uji Organoleptik Atribut Aroma..	120
Tabel 65. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur Ulangan I.....	121
Tabel 66. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur Ulangan II	122
Tabel 67. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur Ulangan III	123

Tabel 68. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur.....	124
Tabel 69. Tabel Analisis Variansi (ANAVA) Uji Organoleptik Atribut Tekstur	125
Tabel 70. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa Ulangan I	126
Tabel 71. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa Ulangan II.....	127
Tabel 72. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa Ulangan III.....	128
Tabel 73. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa	129
Tabel 74. Tabel Analisis Variansi (ANAVA) Uji Organoleptik Atribut Rasa ...	130

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. "Pickles"	27
Gambar 2. Semangka	28
Gambar 3 Semangka Tanpa Biji	31
Gambar 4. Semangka Lonjong.....	32
Gambar 5. Semangka Kuning	33
Gambar 6. Kulit Semangka (albedo).....	35
Gambar 7. Kultur Murni <i>L.plantarum</i>	37
Gambar 8. Kultur Murni <i>L.reuteri</i>	39
Gambar 9. Kultur Murni <i>L.brevis</i>	42
Gambar 10. Diagram Alir Penelitian Utama.....	57
Gambar 11. Produk "Pickles" Kulit Semangka.....	131

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Analisis Metode McFarland	80
Lampiran 2. Prosedur Analisis Kadar Asam Laktat	82
Lampiran 3. Prosedur Analisis pH Menggunakan pH Meter.....	84
Lampiran 4. Prosedur Pengujian Organoleptik Metode Uji Hedonic	85
Lampiran 5. Prosedur Analisis Total Plate Count (TPC).....	88
Lampiran 6. Tabel Formulasi	89
Lampiran 7. Data Hasil Analisis Kadar Asam Laktat.....	90
Lampiran 8. Data Hasil Uji Total Plate Count (TPC).....	108
Lampiran 9. Data Hasil Uji Organoleptik	111

I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai; (1.1) Latar belakang, (1.2) Identifikasi Masalah, (1.3) Maksud dan Tujuan, (1.4) Manfaat Penelitian, (1.5) Kerangka Pemikiran, (1.6) Hipotesis, (1.7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang

“Pickles” didefinisikan sebagai produk pangan yang dihasilkan dari proses pengawetan buah atau sayuran segar melalui perendaman dalam larutan garam, cuka, atau fermentasi asam, yaitu bertujuan memperpanjang masa simpan sambil meningkatkan rasa dan nilai gizi (fleming, h. p., *et al.*, (2001). “Pickles” dibuat dari beragam jenis buah dan sayuran, jenis buah yang umum dijasikan “pickles” meliputi timun, cabai, mangga muda, jeruk nipis, kulit semangka dan masih banyak lagi. Di indonesia semangka menjadi pilihan potensial karena produksinya melimpah, namun kulitnya sering kali dibuang dan hanya menjadi limbah.

Tanaman semangka di Indonesia banyak dikembangkan secara komersial diantaranya indramayu, Cirebon, Madiun, Klaten, Madura, Malang serta Lombok. Ada dua jenis semangka yang dikenal di Indonesia yaitu semangka lokal dan semangka hibrida. Semangka lokal biasanya jenis semangka yang sudah lama masuk dan beradaptasi adapun jenis semangka lokal yaitu semangka Sengkaling dan semangka Bojonegoro. Semangka hibrida yang baru masuk sering disebut semangka introduksi, semangka hibrida yang masuk ke Indonesia (Agromedia. 2007).

Semangka (*Citrullus lanatus*) merupakan salah satu komoditas buah tropis yang sangat populer di Indonesia karena kandungan airnya yang tinggi dan rasanya yang menyegarkan. Namun, konsumsi buah semangka yang tinggi juga menghasilkan limbah padat berupa kulit semangka yang cukup signifikan, mencapai sekitar 30% hingga 40% dari total berat buah (Prasetyo, 2021). Selama ini, kulit semangka seringkali dianggap sebagai limbah organik yang tidak bernilai dan hanya dibuang, padahal bagian ini menyimpan potensi nutrisi dan senyawa bioaktif yang sangat besar (Sari & Utami, 2022). Secara struktural, kulit semangka terdiri dari bagian putih (albedo) dan bagian hijau (eksokarp) yang memiliki karakteristik kimia berbeda.

Kandungan utama yang terdapat pada kulit semangka adalah karbohidrat dalam bentuk serat kasar, termasuk selulosa dan hemiselulosa yang penting untuk kesehatan pencernaan (Hidayat, 2020). Selain serat, kulit semangka mengandung asam amino non-esensial fungsional yang sangat tinggi, yaitu sitrulin. Sitrulin dalam kulit semangka diketahui memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan bagian daging buahnya (Ramadhan et al., 2023). Senyawa sitrulin ini berperan penting dalam siklus urea dan merupakan prekursor arginin yang bermanfaat bagi kesehatan jantung serta sistem imun manusia (Wati, 2021). Selain sitrulin, kulit semangka juga mengandung mineral esensial seperti kalium, magnesium, dan kalsium yang dibutuhkan oleh tubuh untuk metabolisme seluler (Lestari, 2022).

Potensi lain dari kulit semangka terletak pada kandungan senyawa fitokimia seperti likopen dan betakaroten, meskipun jumlahnya tidak sebanyak di daging buah yang berwarna merah atau kuning (Ningsih, 2020). Senyawa-senyawa ini berfungsi sebagai antioksidan alami yang mampu menangkal radikal bebas dan mencegah kerusakan oksidatif pada sel (Saputra & Wijaya, 2024). Selain itu, kulit semangka mengandung pektin, sebuah polisakarida kompleks yang dapat digunakan sebagai agen pengental atau pembentuk gel dalam industri pangan (Fitriani, 2021). Ekstraksi pektin dari kulit semangka menjadi salah satu alternatif dalam upaya pemanfaatan limbah pangan menjadi produk bernilai tambah (Putri, 2022).

Dalam konteks pengolahan pangan fungsional, kulit semangka dapat diolah menjadi berbagai produk seperti pikel, selai, hingga tepung (Kusuma, 2023). Kandungan air yang tinggi pada kulit semangka, yang berkisar antara 85-90%, menjadikannya media yang baik untuk pertumbuhan mikroba jika tidak segera ditangani, namun juga memberikan tekstur yang renyah saat difermentasi (Handayani & Pratama, 2020). Pemanfaatan kulit semangka tidak hanya mengurangi dampak pencemaran lingkungan akibat limbah pasar, tetapi juga mendukung diversifikasi pangan berbasis bahan lokal (Arifin, 2021). Oleh karena itu, pemahaman mendalam mengenai komposisi kimia kulit semangka menjadi

landasan krusial dalam pengembangan inovasi produk pangan dan farmasi di masa depan (Santoso, 2025).

Pada pembuatan “pickles” sering melibatkan fermentasi baik fermentasi alami maupun fermentasi dengan bantuan bakteri asam laktat untuk menghasilkan rasa asam alami dan probiotik. bakteri utama yang digunakan dalam pembuatan “pickles” adalah bakteri asam laktat, terutama jenis *Lactobacillus*. Dua spesies yang sering digunakan sebagai starter kultur dalam fermentasi “pickles” Adalah *Lactobacillus plantarum* dan *reuteri*. Bakteri ini berperan menghasilkan asam laktat yang memberikan rasa asam khas sekaligus mengawetkan makanan dengan menurunkan pH, sehingga mencegah pertumbuhan bakteri patogen dan pembusukan (Yuliana *et al.*, 2013).

Lactobacillus plantarum adalah bakteri asam laktat gram-positif, berbentuk batang, anaerob fakultatif, yang umum ditemukan di lingkungan alami seperti tanah, tanaman, dan saluran pencernaan manusia serta hewan, (Axelsson, 2004). Bakteri ini dikenal karena kemampuannya menghasilkan asam laktat melalui fermentasi homofermentative, yang menurunkan pH lingkungan dan menghambat pertumbuhan mikroba patogen, sehingga ideal untuk pengawetan pangan seperti “pickles”.

Lactobacillus reuteri Adalah bakteri asam laktat gram-prositif, berbentuk batang, anaerob fakultatif yang secara alami menghuni saluran pencernaan manusia dan hewan serta dikenal karena produksi reuterin (senyawa antimikroba) dan kemampuannya bertahan dalam keadaan asam (Casas & Dobrogosz, 2000). Bakteri ini sering digunakan dalam fermentasi pangan untuk meningkatkan keamanan dan nilai nutrisi, termasuk dalam produk “pickles”.

Lactobacillus brevis merupakan salah satu spesies Bakteri Asam Laktat (BAL) yang secara alami hidup dan berkolonisasi di dalam saluran pencernaan manusia serta hewan vertebrata (Aini *et al.* 2021). Organisme mikroskopis ini diklasifikasikan ke dalam kelompok mikroorganisme fungsional yang aman bagi kesehatan karena statusnya sebagai agensia probiotik yang tidak bersifat patogen (Junita 2024). Pemanfaatan *Lactobacillus brevis* secara komersial terus mengalami perkembangan yang signifikan seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat

akan pentingnya pangan fungsional yang berbasis pada mikroba probiotik lokal (Hasanah 2021)

Penggunaan kulit semangka ini, merupakan usaha pemanfaatan limbah, meningkatkan asupan nutrisi, dan mendukung ekonomi lokal. Di Indonesia limbah semangka mencapai 20-30% dari produksi dan konsumsi probiotik masih rendah, pengembangan “pickles” ini menggunakan tida jenis semangka menggunakan bakteri.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka teridentifikasi:

1. Apakah jenis mikroba berpengaruh terhadap karakteristik “pickles” kulit semangka
2. Apakah jenis semangka berpengaruh terhadap karakteristkik “pickles” kulit semangka
3. Apakah Interaksi jenis mikroba dan jenis buah semangka berpengaruh terhadap karakteristik “pickles” kulit semangka.

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis kimia, fisik, dan respon organoleptik serta pengaruh jenis bakteri dan jenis semangka terhadap “pickles” kulit semangka.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh jenis bakteri dan jenis semangka terhadap “pickles” kulit semangka.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Sebagai usaha pemanfaatan limbah kulit semangka.
2. Memanfaatkan kulit semangka sebagai produk diversifikasi pangan.

1.5 Kerangka Pemikiran

Pickels adalah produk pangan hasil pengawetan buah atau sayuran melalui fermentasi asam laktat atau perendaman dalam larutan garam/cuka, uang memperpanjang masa simpan, meningkatkan rasa asam, dan memberikan manfaat probiotik (Fleming *et al.*,2001). Bakteri yang digunakan dalam pembuatan “pickles” adalah bakteri asam laktat seperti *Lactobacilus plantarum* dan

Lactobacillus reuteri digunakan sebagai starter kultur untuk fermentasi terkontrol, menghasilkan asam laktat yang menurunkan pH dan mencegah patogen (Axelsson, 2004). Faktor utama yang mempengaruhi aktivitas pembuatan “pickles” meliputi suhu fermentasi, pH awal fermentasi, konsentrasi garam, kandungan gula dalam bahan, waktu fermentasi dan keberadaan oksigen untuk fermentasi optimal (Adams & Moss, 2008). Kandungan paling besar ada “pickles” terletak di air dengan besar 80-95%, yang berperan sebagai medium untuk difusi nutrisi dan pertumbuhan bakteri dengan asam laktat 0,5-1,5%, yang memberikan rasa asam dan pengawetan, serta probiotik sebesar 10^6 - 10^9 CFU/g yang mendukung kesehatan usus dengan meningkatkan microbiota baik dan mengurangi resiko penyakit (Tamang *et al.*, 2016).

Semangka (*Citrullus lanatus*) adalah bagian tropis dengan produksi tinggi di Indonesia sekitar 1.2 juta ton/tahun, terdiri dari daging merah, biji, dan kulit yang sering dibuang sebagai limbah (BPS, 2022). Kulit semangka merupakan bagian luar buah yang tebal dan keras, mengandung nutrisi tinggi namun sering terbuang kandungan nutrisi sebesar 20-30% dari berat buah. Sehingga potensial untuk diolah menjadi produk bernilai tambah seperti “pickles” (USDA, 2020). Komponen kimia pada kulit semangka yang dapat digunakan untuk proses fermentasi “pickles” meliputi; gula sederhana (glukosa 1,58g/100g, fruktosa 3,36g/100g, sukrosa 1,21g/100g) sebagai substrat energi untuk bakteri; serat (0,4g/100g) untuk tekstur; vitamin C (8,1mg/100g) sebagai antioksidan; dan air (91,4g/100g) untuk difusi nutrisi selama fermentasi (USDA, 2020). Keunggulan kulit semangka untuk pembuatan “pickles” terletak pada serat dan vitamin C dibandingkan timun, memberikan tekstur renyah yang lebih tahan lama dan manfaat antioksidan tambahan selain itu juga penggunaannya dapat memanfaatkan limbah (Di Cagno *et al.*, 2013).

Pada bidang kesehatan kulit semangka memiliki keunggulan penting, 4 keunggulan penting pada kulit semangka:

1. Sumber L-Citrulline yang Tinggi untuk Optimalisasi Fungsi Jantung

Kulit semangka, terutama pada bagian mesokarp atau lapisan putihnya, merupakan salah satu sumber alami terkaya akan asam amino L-citrulline yang

konsentrasinya jauh melampaui bagian daging merah buah tersebut. Di dalam metabolisme tubuh manusia, L-citrulline akan dikonversi secara enzimatik menjadi L-arginine, yang kemudian berfungsi sebagai prekursor utama dalam pembentukan senyawa gas oksida nitrat (*nitric oxide*). Oksida nitrat ini memiliki peran yang sangat vital untuk merelaksasi dinding pembuluh darah (vasodilatasi), sehingga aliran darah menjadi lebih lancar dan beban kerja jantung dalam memompa darah ke seluruh tubuh dapat berkurang secara signifikan. Konsumsi ekstrak atau olahan kulit semangka secara rutin telah terbukti melalui berbagai penelitian dapat membantu menurunkan tekanan darah sistolik, terutama pada individu yang menderita hipertensi tahap awal. Selain manfaat kardiovaskular, peningkatan aliran darah ini juga mempercepat proses pengiriman oksigen serta nutrisi ke jaringan otot, yang sangat membantu dalam pemulihan fisik bagi atlet setelah melakukan aktivitas olahraga dengan intensitas tinggi. Dengan demikian, kulit semangka bukan lagi sekadar limbah pertanian, melainkan komponen pangan fungsional yang sangat esensial bagi pemeliharaan kesehatan pembuluh darah dan pencegahan penyakit jantung koroner (Rimando.,*et.al*,2005)

2. Kandungan Serat Pangan yang Padat untuk Kesehatan Sistem Pencernaan

Berbeda dengan bagian daging buah semangka yang sebagian besar terdiri dari air dan gula sederhana, bagian kulitnya memiliki struktur dinding sel yang sangat kaya akan serat pangan kasar serta serat larut. Serat ini bekerja secara mekanis di dalam saluran pencernaan manusia dengan cara meningkatkan volume massa tinja serta merangsang gerak peristaltik usus, sehingga sangat efektif dalam mengatasi gangguan pencernaan umum seperti konstipasi atau sembelit kronis. Selain memperlancar proses ekskresi sisa makanan, kandungan serat yang padat pada kulit semangka membantu mengikat lemak jahat dan memperlambat penyerapan glukosa di usus kecil, yang berdampak positif pada stabilitas kadar gula darah harian. Bagi individu yang sedang menjalani program manajemen berat badan, konsumsi kulit semangka memberikan rasa kenyang yang jauh lebih lama karena proses pemecahan seratnya di lambung membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan karbohidrat sederhana. Serat ini juga berfungsi sebagai agen prebiotik yang menjadi sumber makanan bagi populasi bakteri baik di dalam usus

besar, sehingga keseimbangan mikrobiota usus tetap terjaga dengan baik untuk mendukung sistem imun. Dengan kondisi pencernaan yang sehat, proses detoksifikasi alami tubuh melalui sistem pembuangan dapat berjalan dengan maksimal tanpa mengalami hambatan yang berarti setiap harinya (Tarazona-Díaz, M. P., *et al.* 2011)

3. Aktivitas Antioksidan Kuat dalam Menangkal Kerusakan Sel akibat Radikal Bebas

Kulit semangka mengandung berbagai senyawa fitokimia aktif seperti flavonoid, polifenol, dan vitamin C yang bekerja secara sinergis sebagai agen antioksidan alami yang sangat kuat untuk melindungi jaringan tubuh. Radikal bebas yang berasal dari paparan polusi lingkungan, radiasi sinar ultraviolet, serta sisa hasil metabolisme seluler dapat menyebabkan stres oksidatif yang merusak struktur DNA dan membran sel manusia secara permanen. Senyawa antioksidan yang terkandung dalam kulit semangka bekerja dengan cara mendonorkan elektron kepada molekul radikal bebas tersebut, sehingga aktivitas destruktifnya dapat dihentikan sebelum memicu perkembangan penyakit degeneratif kronis. Selain itu, beberapa penelitian laboratorium menunjukkan bahwa ekstrak kulit semangka memiliki kemampuan penangkapan (*scavenging*) radikal bebas yang sangat stabil bahkan setelah melalui beberapa tahap pengolahan pangan sederhana. Kehadiran antioksidan ini juga berperan penting dalam menjaga elastisitas kulit dan mencegah penuaan dini dengan cara melindungi protein kolagen dari kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh paparan radikal bebas harian. Dengan mengonsumsi kulit semangka secara rutin, tubuh mendapatkan perlindungan seluler yang lebih komprehensif, membantu proses pemulihan peradangan jaringan, dan meminimalkan risiko terjadinya kerusakan organ akibat faktor eksternal lingkungan yang berbahaya (Nasution, S. Z. 2019)

4. Keseimbangan Elektrolit dan Mineral untuk Hidrasi Tubuh yang Optimal

Selain kaya akan vitamin pendukung, kulit semangka mengandung konsentrasi mineral elektrolit yang sangat penting seperti kalium (potasium) dan magnesium yang dibutuhkan untuk memelihara fungsi sistem saraf serta otot. Kalium berperan sebagai elektrolit utama dalam menjaga keseimbangan cairan antara ruang

intraseluler dan ekstraseluler, sehingga efektif dalam mencegah terjadinya retensi air atau pembengkakan yang tidak diinginkan pada jaringan tubuh. Magnesium yang ditemukan di dalam lapisan kulit semangka terlibat dalam lebih dari tiga ratus reaksi enzimatik di dalam tubuh, termasuk dalam proses produksi energi seluler dan pemeliharaan kepadatan struktur tulang manusia. Keunggulan profil mineral ini menjadikan olahan kulit semangka sebagai bahan alami yang sangat baik untuk dikembangkan menjadi minuman hidrasi bagi mereka yang memiliki rutinitas fisik sangat aktif setiap harinya. Ketidak seimbangan elektrolit seringkali menjadi pemicu utama munculnya gejala kram otot yang menyakitkan, kelelahan fisik yang berlebihan, hingga penurunan tajam pada fokus mental saat bekerja di bawah tekanan atau cuaca panas. Dengan asupan mineral yang berasal dari kulit semangka, stabilitas fungsi organ vital seperti jantung dapat terjaga lebih optimal sehingga performa fisik dan mental tetap berada pada level tertinggi tanpa bantuan pemanis buatan (Pradipta, I. B. Y. V. 2021)

Crimson Sweet, Klenteng, dan Golden Midget, memiliki perbedaan mendasar yang mencakup aspek morfologi, fisiologi, hingga karakteristik biokimia pada bagian kulitnya yang sangat menentukan efektivitas proses pengolahan pasca panen seperti fermentasi. Crimson Sweet merupakan standar industri untuk semangka hibrida yang dikenal memiliki lapisan albedo (bagian putih kulit) yang sangat tebal dan masif, yang secara struktural mengandung kadar pektin dan serat kasar yang tinggi sehingga memberikan ketahanan mekanis yang luar biasa selama proses osmosis dalam pembuatan *acar* (AS Setyowati, 2020). Sebaliknya, Golden Midget adalah varietas unik dengan ukuran buah yang jauh lebih kecil dan memiliki mutasi genetik yang menyebabkan kulit luarnya berubah menjadi kuning emas saat matang; kulit jenis ini jauh lebih tipis dan memiliki struktur jaringan yang lebih lunak, yang secara kimiawi lebih kaya akan pigmen karotenoid seperti lutein namun memiliki kadar sitrulin total yang lebih rendah per satuan buah dibandingkan varietas berukuran besar (S. Wahyuni, 2021). Sementara itu, semangka Klenteng mewakili kelompok semangka lokal berbiji yang memiliki tekstur kulit paling padat dan liat di antara ketiganya; keunggulan varietas utama ini terletak pada stabilitas metabolisme bakterinya saat digunakan sebagai media pertumbuhan mikroba,

karena kandungan gula reduksi dan mineralnya yang seimbang mendukung viabilitas bakteri asam laktat secara optimal (R. Pratama, 2019)

Dua bakteri yang digunakan untuk pembuatan “pickles” *Lactobacillus plantarum* digunakan sebagai strater untuk fermentasi “pickles”, meningkatkan keamanan dan nilai nutrisi. (Axelsson, 2004). Menurut, (Tamang *et al.*, 2016), *Lactobacillus plantarum* lebih unggul karena toleransi tinggi terhadap garam dan pH rendah, menghasilkan rasa asam konsisten, probiotik stabil, dan fermentasi cepat tanpa ggas berlebihan, ideal untuk “pickles” komersial sementara *Lactobacillus reuteri* lebih baik untuk aplikasi Kesehatan spesifik seperti anti mikroba tapi kurang optimal untuk tekstur renyah.

Lactobacillus plantarum memiliki derajat keasaman optimal 0,5-1,5% asam laktat, dengan suhu optimum 25-30°C dengan generasi waktu 1-3 jam, dan memiliki pH optimum 5,5-6,5 awal lalu turun hingga <4,5 akhir fermentasi (Adams, M. R., & Moss, M. O.on, 2008) *Lactobacillus reuteri* memiiki derajat keasaman optimal 0,5-1,0% asam laktat dengan suhu optimum 30-37°C dengan generasi waktu 1-2 jam, dan memiliki pH optimum 5,0-6,0 awal lalu turun hingga <4,0 akhir fermentasi (Casas & Dobrogosz, 2000).

Menuru Yuliana *et al.*, (2013) menunjukkan *Lactobacillus plantarum* lebih baik untuk “pickles” sayuran karena menghasilkan asam laktat tinggi (1,2-1,5%) dan probiotik stabil (10^8 CFU/g), memberikan rasa asam seimbang dan pengawetan yang lebih baik dibandingkan *L. reuteri*, yang cenderung menghasilkan gas berlebih.

Menurut Tamang, J. P., *et al.*, (2016) *Lactobacillus plantarum* unggul dalam fermentasi buah dan sayuran global, termasuk “pickles”, karena toleransi terhadap kondisi ekstrem (garam tinggi, pH rendah) dan produksi aroma yang lebih netral, sementara *L. reuteri* lebih cocok untuk aplikasi kesehatan spesifik.

Menurut (Di Cagno *et al.*, 2013) fermentasi buah menunjukkan *Lactobacillus plantarum* menghasilkan produk dengan probiotik lebih tinggi (10^9 CFU/g) dan rasa asam yang lebih disukai konsumen dibandingkan strain lain seperti *L. reuteri*, yang memproduksi senyawa antimikroba tapi kurang efektif untuk pengawetan jangka panjang.

1.6 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, hipotesis penelitain ini diduga:

1. Jenis mikroba berpengaruh terhadap karakteristik kimia, mikrobiologi, dan organoleptik “pickles” kulit semangka
2. Jenis semangka berpengaruh terhadap karakteristik kimia, mikrobiologi, dan organoleptik “pickles” kulit semangka
3. Interaksi jenis mikroba dan jenis buah semangka terhadap karakteristik kimia, mikrobiologi, dan organoleptik “pickles” kulit semangka

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Laboratorium Penelitian Program Studi Teknologgi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Jl. Dr. Setiabudi No. 193 Bandung 40154. Dan dilakukan pada bulan Maret hingga Juli 2026.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan mengenai; (2.1) “pickles”, (2.2) Semangka, (2.3) Kulit Semangka, (2.4) Starter *Lactobacillus plantarum*, (2.5) Starter *Lactobacillus reuteri*, (2.6) Starter *Lactobacillus pentosus*, (2.7) Fermentasi, (2.8) Faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi

2.1 “Pickles”

”Pickles” adalah produk fermentasi sayuran yang diawetkan menggunakan larutan garam atau asam dengan atau tanpa penambahan bumbu untuk meningkatkan cita rasa dan memperpanjang masa simpan.



Gambar 1. "Pickles"

Proses pembuatan “pickles” dapat dilakukan melalui dua metode yaitu fermentasi alami menggunakan bakteri asam laktat dan non-fermentasi dengan penambahan asam asetat secara langsung. Produk “pickles” memiliki karakteristik rasa asam, asin, dan segar yang khas serta tekstur yang renyah. Kandungan asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi memberikan efek pengawetan alami dan meningkatkan nilai fungsional produk. “pickles” fermentasi memiliki keunggulan karena mengandung probiotik yang bermanfaat bagi kesehatan pencernaan manusia.

Fermentasi sayuran menjadi “pickles” dapat meningkatkan nilai gizi produk melalui sintesis vitamin B kompleks oleh bakteri asam laktat. Proses fermentasi juga dapat mengurangi senyawa antinutrisi yang terdapat dalam sayuran

mentah sehingga meningkatkan bioavailabilitas mineral. Tekstur renyah pada “pickles” dipengaruhi oleh konsentrasi garam, suhu fermentasi dan waktu fermentasi yang tepat. Semakin tinggi konsentrasi garam yang digunakan, maka tekstur “pickles” akan semakin keras namun proses fermentasi akan berlangsung lambat.

Menurut Kumalasari (2017) “pickles” yang baik memiliki pH berkisar antara 3,0-4,0 dengan total asam tertitrisasi minimal 0,5%. Warna “pickles” yang menarik juga menjadi parameter penting dalam penerimaan konsumen terhadap produk. Pengembangan produk “pickles” terus dilakukan dengan memanfaatkan berbagai jenis bahan baku lokal yang belum banyak digunakan seperti kulit buah-buahan. Inovasi ini bertujuan untuk mengurangi limbah organik sekaligus menciptakan produk pangan fungsional yang bernilai ekonomis tinggi.

2.2 Semangka

Semangka (*Citrullus lanatus*) merupakan tanaman buah yang berasal dari Afrika bagian Selatan dan kini telah menyebar luas ke berbagai daerah tropis dan subtropis di seluruh dunia.



Gambar 2. Semangka

Tabel 1. Taksonomi Semangka (*Citrullus lanatus*)

Tingkatan Taksonomi	Klasifikasi
Kingdom	Plantae
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Cucurbitales
Famili	Cucurbitaceae
Genus	Citrullus
Spesies	Citrullus lanatus (Thunb.) Matsum. & Nakai

Sumber: Rukmana (1994).

Semangka termasuk dalam famili Cucurbitaceae Bersama dengan labu, melon, dan ketimun, dengan karakteristik tanaman merambat. Buah semangka memiliki kulit yang keras berwarna hijau muda atau gelap dengan larik-larik hijau tua sementara daging buahnya yang manis dan berair ada yang berwarna merah, merah muda, kuning, atau oranye dengan atau tanpa biji didalamnya (HonestDocs, 2020).

Tabel 2. Morfologi Tanaman Semangka (*Citrullus lanatus*)

Bagian Tanaman	Deskripsi Morfologi
Akar	Sistem perakaran serabut yang menyebar dangkal ke samping; tidak memiliki akar tunggang sejati, namun terdapat beberapa akar yang tumbuh ke arah bawah dan berfungsi sebagai akar tunggang semu
Batang	Batang lunak, bersegi, dan berambut, tumbuh menjalar di atas permukaan tanah dengan panjang mencapai 1,5–5 m, dilengkapi sulur pembelit untuk merambat
Daun	Daun tunggal berseling, bertangkai panjang, helaian lebar berbentuk menjari dengan cangap menyirip kecil-kecil dan berbulu; permukaan bawah berambut rapat pada tulang daun; pangkal daun mirip bentuk jantung dan ujungnya meruncing
Bunga	Bersifat andromonoecious (satu tanaman menghasilkan bunga jantan dan bunga hermafrodit); bunga tunggal, berbentuk lonceng, berwarna kuning, keluar dari ketiak daun, dan mekar pada pagi hari
Buah	Buah buni berbentuk bulat hingga bulat memanjang, berat 4–20 kg; kulit buah tebal dan berdaging dengan warna bervariasi (hijau tua, hijau muda bergaris, atau kuning agak putih); daging buah berair dengan warna merah, merah muda, jingga, kuning, atau putih
Biji	Biji berbentuk pipih memanjang, berwarna hitam, putih, kuning, atau cokelat kemerahan, dengan jumlah yang cukup banyak per buah (kecuali pada varietas tanpa biji/seedless)

Sumber: Rukmana (1994).

Di Indonesia terdapat tiga jenis semangka yang biasa ditemukan:

- Semangka Tanpa Biji (Seedless)

Semangka tanpa biji (*Citrullus lanatus*) merupakan varietas triploid yang sangat digemari di pasar domestik Indonesia karena memberikan kenyamanan maksimal saat dikonsumsi. Secara genetik, semangka ini dihasilkan dari persilangan antara semangka tetraploid sebagai induk betina dan semangka diploid sebagai induk



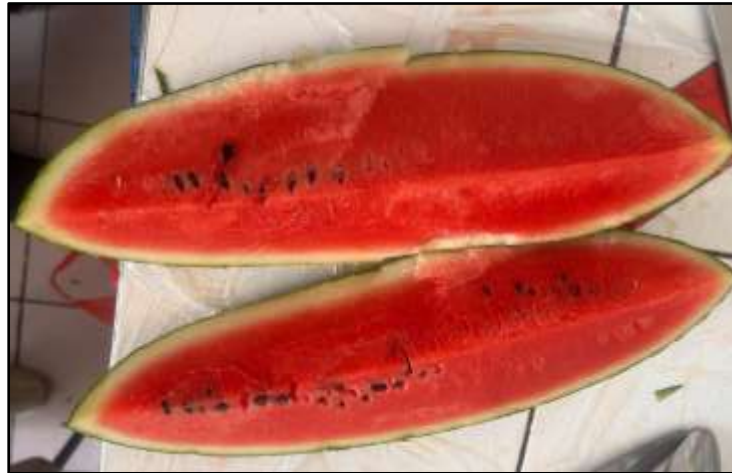
Gambar 3 Semangka Tanpa Biji

jantan, sehingga menghasilkan buah yang tidak memiliki biji fungsional atau hanya memiliki rudimen biji yang lunak.

Kandungan gizi utama pada varietas ini adalah likopen yang sangat tinggi, bahkan sering kali melebihi kandungan likopen pada tomat, yang berfungsi sebagai antioksidan kuat untuk menangkal radikal bebas dalam tubuh manusia. Selain itu, semangka tanpa biji kaya akan citrulline, asam amino yang berperan penting dalam meningkatkan aliran darah dan menjaga kesehatan kardiovaskular dengan cara mengonversi arginin dalam sistem metabolisme. Keunggulan utama varietas ini terletak pada efisiensi konsumsi dan daya simpan yang relatif lebih lama dibandingkan varietas berbiji karena struktur daging buahnya yang lebih padat dan renyah. Nilai ekonomisnya pun cenderung lebih stabil dan tinggi di pasaran karena standar kualitas yang ketat dalam proses produksinya, mulai dari persemaian hingga teknik polinasi bantuan yang spesifik. Petani di Indonesia umumnya memilih varietas ini untuk target pasar swalayan atau ekspor karena tekstur dagingnya yang tidak mudah lembek selama distribusi jarak jauh.

- Semangka Inul (Semangka Lonjong)

Semangka Inul, yang dicirikan oleh bentuk buahnya yang lonjong atau oval dengan kulit berwarna hijau gelap, menjadi primadona di Indonesia karena ukuran buahnya yang personal dan praktis.

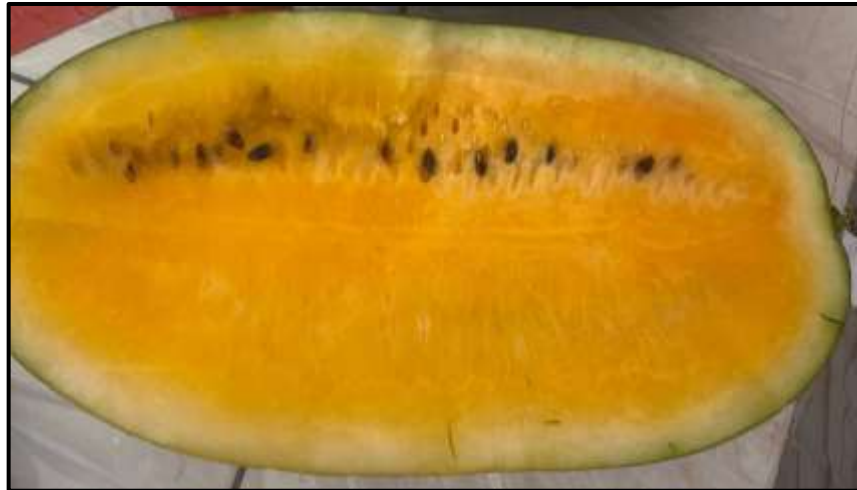


Gambar 4. Semangka Lonjong

Kandungan gizi pada semangka Inul meliputi serat pangan yang tinggi, yang sangat bermanfaat untuk melancarkan sistem pencernaan, serta kandungan air yang mencapai lebih dari 90% dari total berat buah. Nutrisi penting lainnya yang terkandung di dalamnya adalah vitamin B6 (piridoksin) yang mendukung metabolisme protein dan fungsi saraf, serta kandungan magnesium yang membantu relaksasi otot setelah beraktivitas fisik berat. Keunggulan utama dari varietas Inul adalah efisiensi ruang saat pengangkutan dan distribusi; bentuknya yang lonjong memungkinkan penataan yang lebih rapat dan meminimalisir risiko kerusakan akibat benturan selama perjalanan di atas kendaraan angkut. Secara budidaya, semangka Inul dikenal memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap serangan hama dan penyakit tertentu, seperti layu fusarium, dibandingkan dengan varietas bulat tradisional. Ukuran buahnya yang berkisar antara 2 hingga 4 kilogram sangat sesuai dengan kebutuhan rumah tangga kecil di Indonesia, menjadikannya pilihan praktis karena dapat habis dikonsumsi dalam satu waktu tanpa harus menyimpan sisanya di dalam lemari es terlalu lama, yang sering kali dapat menurunkan kualitas rasa buah.

- Semangka Kuning (Yellow Watermelon)

Varietas semangka daging kuning mulai mendapatkan posisi kuat di Indonesia, baik dari jenis *Inul* (lonjong) maupun bulat, karena menawarkan sensasi rasa yang berbeda dan eksotis bagi konsumen.



Gambar 5. Semangka Kuning

Karakteristik paling mencolok dari jenis ini adalah warna daging buahnya yang kuning cerah hingga jingga, yang menandakan tingginya kandungan beta-karoten sebagai prekursor vitamin A yang sangat baik untuk kesehatan mata dan regenerasi sel kulit. Secara botani, semangka daging kuning berasal dari varietas liar Afrika dan telah dikembangkan melalui seleksi alami serta hibridisasi modern untuk meningkatkan rasa manis dan ketahanan terhadap penyakit. Penelitian menunjukkan bahwa daging kuning ini mengandung lebih banyak vitamin A dibanding varietas merah, berkontribusi pada kesehatan mata dan sistem kekebalan tubuh. Dalam konteks budidaya, semangka ini membutuhkan tanah berpasir dan irigasi yang cukup, dengan siklus pertumbuhan sekitar 80-100 hari dari penanaman hingga panen. Secara nutrisi, semangka daging kuning rendah kalori namun kaya akan serat, mineral seperti magnesium, dan senyawa bioaktif yang membantu mengurangi peradangan. Konsumsi rutin dikaitkan dengan pencegahan penyakit kronis seperti diabetes tipe 2, karena indeks glikemiknya yang rendah. Namun, tantangan utama adalah kerentanan terhadap serangan hama seperti kutu daun, sehingga penggunaan pestisida organik direkomendasikan. Di industri makanan, ekstrak dari daging kuning digunakan dalam produk jus atau suplemen kesehatan.

Penelitian eksperimental telah membuktikan bahwa fermentasi daging semangka kuning dapat menghasilkan probiotik dengan profil rasa unik.

Secara budaya, semangka ini populer di Asia Tenggara sebagai bahan dalam hidangan tradisional. Inovasi genomik telah mengidentifikasi gen yang mengontrol pigmentasi kuning, memungkinkan pengembangan varietas tahan iklim. Di masa depan, semangka daging kuning berpotensi sebagai bahan fungsional dalam diet vegan. Tantangan penyimpanan melibatkan pengendalian suhu untuk mencegah pembusukan. Secara global, permintaan meningkat seiring dengan tren makanan organik. Penelitian terkini fokus pada biofortifikasi untuk meningkatkan kandungan nutrisi. Oleh karena itu, semangka daging kuning mewakili inovasi dalam hortikultura modern.

Menurut Winarti dan Firdaus (2018), semangka memiliki kandungan air yang sangat tinggi mencapai 90-92% dari berat buahnya sehingga sangat baik untuk memenuhi kebutuhan cairan tubuh. Buah semangka mengandung berbagai vitamin A, vitamin C, kalium, magnesium, dan likopen sebagai antioksidan utama. Likopen merupakan pigmen karotenoid yang memberikan warna merah pada daging buah semangka dan memiliki aktivitas antioksidan yang kuat untuk menangkal radikal bebas. Kandungan likopen dalam semangka lebih tinggi dibandingkan tomat dan berkisar 4,5 – 7,2 mg per 100gram daging buah.

Menurut Jayanti (2019), konsumsi semangka secara rutin dapat membantu menurunkan tekanan darah, meningkatkan Kesehatan jantung, dan mengurangi risiko kanker tertentu. Semangka juga mengandung sitrulin yang merupakan asam amino non-esensial yang dapat dikonversi menjadi arginin dalam tubuh. Arginin berperan penting dalam sistem kardiovaskular dan meningkatkan aliran darah. Produksi semangka di Indonesia cukup tinggi dan tersebar di berbagai provinsi seperti Jawa Timur, Jawa Tengah, dan Sumatera Utara. Menurut data Badan Pusat Statistik tahun 2020, produksi semangka nasional mencapai 504.782 ton dengan luas panen 17.847 hektar.

2.3 Kulit semangka



Gambar 6. Kulit Semangka (*albedo*)

Kulit semangka merupakan bagian terluar dari buah semangka yang umumnya dibuang sebagai limbah padahal masih mengandung berbagai komponen nutrisi yang bermanfaat. Menurut Sari dan Putri (2018), kulit semangka terdiri dari tiga lapisan yaitu epidermis (lapisan terluar berwarna hijau), *mesocarp* (lapisan Tengah berwarna putih). Endocarp (lapisan dalam berwarna merah muda hingga putih).

Bagian *mesocarp* atau yang sering disebut kulit putih semangka memiliki tekstur yang keras dan renyah sehingga cocok untuk diolah menjadi “pickles”. Kandungan nutrisi kulit semangka meliputi serat pangan, vitamin C, vitamin B6, kalium, dan sitrulin dengan konsentrasi yang cukup tinggi. Menurut penelitain Susanti et.al (2019), kulit semangka mengandung sitrulin sebesar 0,82 – 2.03 g/100 gram bahan kering yang lebih tinggi dibandingkan daging buahnya. Sitrulin dalam kulit semangka memiliki manfaat untuk kesehatan pembuluh darah dan dapat membantu menurunkan tekanan darah.

Kandungan serat pangan pada kulit semangka mencapai 15-18% yang bermamfaat untuk melancarkan pencernaan dan menurunkan kadar kolestrl. Kulit semangka juga mengandung senyawa flavonoid dan fenolik yang memiliki aktivitas antioksidan untuk melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan oksidatif. Menurut Wardani (2021), kandungan antioksidan total dalam ekstrak kulit semangka mencapai 45,6 mg GAE/100 gr. Pemanfaatan kulit semangka sebagai bahan baku “pickles” fermentasi dapat meningkatkan nilai fungsi produk karena adanya kombinasi probiotik dan bakteri asam laktat dan senyawa bioaktif dari kulit

semangka. Tekstur kulit semangka yang renyah dan keras membuatnya ideal untuk diproses menjadi “pickles” karena tidak mudah hancur selama fermentasi.

Menurut Pramesti (2020), kulit semangka memiliki kandungan pektin yang cukup tinggi sehingga dapat mempertahankan kekenyalan dan kerenyahan produk setelah fermentasi. Proses fermentasi juga dapat meningkatkan kandungan asam amino bebas dan menurunkan pH kulit semangka sehingga menghasilkan produk yang aman dan awet.

Kandungan gula pada kulit semangka, khususnya bagian albedo, diketahui bervariasi antar kultivar. Penelitian Elmstrom dan Davis (1981) pada delapan kultivar semangka menunjukkan adanya variasi yang luas dalam rasio gula pereduksi (glukosa dan fruktosa) terhadap gula non-pereduksi (sukrosa), yang dipengaruhi oleh jenis kultivar sekaligus tingkat kematangan buah; kultivar *Crimson Sweet* termasuk yang menunjukkan perkembangan gula lebih cepat pada fase awal pembentukan buah dibandingkan kultivar lain. Pada kultivar *Crimson Sweet* secara khusus, Araújo Neto *et al.* (2000) melaporkan nilai total padatan terlarut berkisar 7,63–9,55% selama masa simpan pascapanen. Sementara itu, untuk kulit semangka secara umum (tanpa memisahkan varietas), total padatan terlarut sari kulit semangka dilaporkan berkisar antara 9,33–11,43% (Jurnal AGRIKA, 2016). Data-data ini menegaskan bahwa perbedaan kandungan gula antar varietas semangka memang merupakan fenomena yang didukung literatur, meskipun demikian penelitian yang secara khusus membandingkan kandungan gula albedo pada varietas *Crimson Sweet*, Klenteng, dan *Golden Midget* secara bersamaan belum ditemukan hingga saat ini. Pernyataan Daryono (2026) turut menegaskan bahwa komposisi kulit semangka tidak dapat diasumsikan seragam antar kultivar, sehingga karakter kimiawi tiap varietas perlu dikaji secara spesifik sebelum dimanfaatkan sebagai bahan pangan olahan.

2.4 Starter *Lactobacillus plantarum*



Gambar 7. Kultur Murni *L. plantarum*

Lactobacillus plantarum merupakan bakteri asam laktat (BAL) gram positif yang bersifat fakultatif anaerob dan memiliki kemampuan fermentasi yang sangat baik pada berbagai substrat.

Tabel 3. Taksonomi *L. plantarum*

Tingkatan Taksonomi	Klasifikasi
Domain	Bacteria
Filum	Bacillota (sinonim: Firmicutes)
Kelas	Bacilli
Ordo	<i>Lactobacillales</i>
Famili	<i>Lactobacillaceae</i>
Genus	<i>Lactobacillus</i>
Spesies	<i>Lactobacillus plantarum</i>

Sumber: LPSN – List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature (Parte dkk., 2020)

Tabel 4. Morfologi *L.plantarum*

Karakteristik	Keterangan
Nama Ilmiah	<i>Lactobacillus plantarum</i>
Kelompok	Bakteri asam Laktat(BAL)
Bentuk Sel	basil
Ukuran Sel	0,9–1,2 μm $\times$ 3,0–8,0 μm
Pewarnaan Gram	Gram positif
Susunan Sel	Tunggal, berpasangan, atau membentuk rantai pendek
Motilitas	Non-motil (tidak memiliki flagela)
Pembentukan Spora	Tidak membentuk spora (non-spore forming)
Katalase	Negatif
Oksidase	Negatif
Sifat Respirasi	Anaerob fakultatif atau mikroaerofilik
Suhu Pertumbuhan Optimum	30–37°C
Ph Pertumbuhan Optimum	5,5–6,5
Produk Utama Fermentasi	Asam laktat

Sumber: Axelsson (2004).

Menurut Susilowati *et al.*, (2018), *L. plantarum* adalah spesies BAL yang paling banyak digunakan sebagai starter dalam fermentasi sayuran karena memiliki toleransi tinggi terhadap kondisi asam dan garam. Bakteri ini mampu tumbuh pada rentang pH 3,0-8,0 dengan pH optimum 6,5 dan suhu pertumbuhan optimum 30-35°C. *L. plantarum* dapat menghasilkan asam laktat sebagai produk metabolit utama melalui jalur homofermentatif dengan efisiensi konversi glukosa menjadi asam laktat mencapai 85-90%. Selain asam laktat, bakteri ini juga menghasilkan bakteriosin yang bersifat antimikroba terhadap bakteri patogen seperti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella sp.*

Menurut Anggraini *et al.*, (2019), *L. plantarum* memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim ekstraseluler seperti amilase, protease, dan lipase yang dapat meningkatkan nilai gizi produk fermentasi. Kemampuan proteolitik *L. plantarum* dapat memecah protein kompleks menjadi peptida dan asam amino bebas yang lebih mudah diserap tubuh. Bakteri ini juga mampu mensintesis vitamin B kompleks seperti asam folat, riboflavin, dan kobalamin selama proses fermentasi. Penggunaan *L. plantarum* sebagai kultur starter dapat mempercepat proses fermentasi dan menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih konsisten dibandingkan fermentasi spontan. Menurut Nuryana (2020), inokulasi *L. plantarum* dengan konsentrasi 10^6 - 10^8 CFU/ml dapat mempersingkat waktu fermentasi “pickles” menjadi 3-5 hari. *L. plantarum* juga memiliki sifat probiotik yang menguntungkan bagi kesehatan saluran pencernaan manusia karena dapat bertahan hidup dalam kondisi asam lambung dan garam empedu.

Menurut Fitriani *et al.*, (2017), konsumsi produk fermentasi yang mengandung *L. plantarum* dapat meningkatkan populasi mikrobiota usus yang menguntungkan dan memperbaiki fungsi imunitas tubuh. Bakteri ini juga dapat menghasilkan senyawa antimikroba yang menghambat pertumbuhan bakteri patogen dalam saluran pencernaan.

2.5 Starter *Lactobacillus reuteri*



Gambar 8. Kultur Murni *L.reuteri*

Lactobacillus reuteri merupakan bakteri asam laktat heterofermentatif obligat yang secara alami ditemukan dalam saluran pencernaan manusia dan hewan serta berbagai produk fermentasi.

Tabel 5. Taksonomi *L. reuteri*

Tingkatan Taksonomi	Klasifikasi
Domain	Bacteria
Filum	Bacillota (<i>sinonim: Firmicutes</i>)
Kelas	Bacilli
Ordo	Lactobacillales
Famili	Lactobacillaceae
Genus	<i>Lactobacillus</i>
Spesies	<i>Lactobacillus reuteri</i>

Sumber: LPSN – List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature (Parte dkk., 2020).

Tabel 6. Morfologi *L.reuteri*

Karakteristik	Keterangan
Nama ilmiah	<i>Lactobacillus reuteri</i>
Kelompok	Bakteri Asam Laktat (BAL)
Bentuk sel	Basil (batang lurus atau sedikit melengkung)
Ukuran sel	$\pm 0,5\text{--}1,5 \mu\text{m} \times 2,0\text{--}5,0 \mu\text{m}$
Pewarnaan Gram	Gram positif
Susunan sel	Tunggal, berpasangan, atau rantai pendek
Motilitas	Non-motil (tidak memiliki flagela)
Pembentukan spora	Tidak membentuk spora (non-spore forming)
Katalase	Negatif
Oksidase	Negatif
Sifat respirasi	Anaerob fakultatif atau mikroaerofilik
Suhu pertumbuhan optimum	30–37°C
pH pertumbuhan optimum	5,5–6,5
Produk fermentasi utama	Asam laktat, asam asetat, etanol, dan reuterin (senyawa antimikroba)

Sumber: Axelsson (2004).

Menurut Wahyuni dan Sari (2019), *L.reuteri* memiliki karakteristik unik yaitu kemampuan menghasilkan reuterin yang merupakan senyawa antimikroba spektrum luas dari metabolisme gliserol. Reuterin efektif menghambat pertumbuhan bakteri gram positif, gram negatif, jamur, dan protozoa patogen sehingga sangat bermanfaat dalam pengawetan pangan. Bakteri ini tumbuh optimal pada suhu 37-40°C dengan pH optimum 6,0-7,0 dan mampu bertahan pada kondisi asam hingga pH 3,5. *L. reuteri* menghasilkan asam laktat, asam asetat, etanol, dan CO₂ sebagai produk metabolit melalui jalur phosphoketolase dengan rasio asam laktat terhadap asam asetat sekitar 2:1.

Menurut Pratiwi *et al.*, (2018), penggunaan *L. reuteri* sebagai starter fermentasi dapat meningkatkan aktivitas antioksidan produk karena kemampuannya dalam menghasilkan peptida bioaktif dari protein substrat. Bakteri ini juga memiliki aktivitas enzim ekstraseluler yang dapat mendegradasi komponen antinutrisi seperti fitat dan tanin sehingga meningkatkan bioavailabilitas mineral. *L. reuteri* dikenal memiliki sifat probiotik yang sangat baik dengan kemampuan adhesi tinggi pada sel epitel usus dan resistensi terhadap asam lambung serta garam empedu. Menurut Safitri (2021), *L. reuteri* dapat memproduksi vitamin B12 (kobalamin) dalam jumlah signifikan selama fermentasi yang jarang dimiliki oleh bakteri asam laktat lainnya. Vitamin B12 sangat penting untuk pembentukan sel darah merah dan fungsi sistem saraf.

Kombinasi *L. reuteri* dengan spesies *Lactobacillus* lainnya dapat menghasilkan efek sinergis dalam meningkatkan kualitas sensori dan fungsional produk fermentasi. Menurut Kusuma *et al.*, (2020), penggunaan kultur campuran *L. plantarum* dan *L. reuteri* pada fermentasi sayuran menghasilkan produk dengan aktivitas antimikroba lebih tinggi dibandingkan kultur tunggal. *L. reuteri* juga mampu menurunkan kadar histamin yang merupakan senyawa penyebab alergi pada produk fermentasi. Aplikasi *L. reuteri* sebagai starter fermentasi “pickles” dapat menghasilkan produk dengan masa simpan lebih panjang karena produksi reuterin yang menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk.

2.6 Starter *Lactobacillus brevis*



Gambar 9. Kultur Murni *L.brevis*

Lactobacillus brevis adalah bakteri asam laktat yang bersifat mikroaerofilik dan heterofermentatif obligat. Bakteri ini memfermentasi karbohidrat melalui jalur fosfoketolase dan menghasilkan asam laktat, etanol, asam asetat, serta karbon dioksida sebagai produk fermentasi.

Tabel 7. Taksonomi *L.brevis*

Tingkatan Taksonomi	Klasifikasi
Domain	Bacteria
Filum	Bacillota (sinonim: Firmicutes)
Kelas	Bacilli
Ordo	Lactobacillales
Famili	Lactobacillaceae
Genus	Lactobacillus
Spesies	Lactobacillus brevis

Sumber: LPSN – List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature (Parte dkk., 2020).

Tabel 8. *Morfologi L.brevis*

Karakteristik	Keterangan
Nama ilmiah	<i>Lactobacillus brevis</i>
Kelompok	Bakteri Asam Laktat (BAL)
Bentuk sel	Basil (batang pendek hingga sedang, kadang sedikit melengkung)
Ukuran sel	$\pm 0,7-1,0 \mu\text{m} \times 2,0-4,0 \mu\text{m}$
Pewarnaan Gram	Gram positif
Susunan sel	Tunggal, berpasangan, atau rantai pendek
Motilitas	Non-motil (tidak memiliki flagela)
Pembentukan spora	Tidak membentuk spora (non-spore forming)
Katalase	Negatif
Oksidase	Negatif
Sifat respirasi	Anaerob fakultatif atau mikroaerofilik
Suhu pertumbuhan optimum	30–37°C
pH pertumbuhan optimum	5,0–6,5
Produk fermentasi utama	Asam laktat, asam asetat, etanol, dan CO ₂ (heterofermentatif)

Sumber: Axelsson (2004).

Secara taksonomi, *L. brevis* termasuk kelompok bakteri asam laktat yang banyak ditemukan pada bahan pangan fermentasi. Bakteri ini dapat diisolasi dari susu, keju, sayuran fermentasi, silase, produk sereal, daging fermentasi, feses, mulut, dan saluran pencernaan manusia maupun hewan. Keberadaannya pada berbagai habitat menunjukkan bahwa bakteri ini memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan fermentasi. Dalam industri pangan, *L. brevis* sering dipelajari karena

kemampuannya memengaruhi karakter sensori makanan fermentasi. Beberapa strain juga telah dikaji sebagai kultur fungsional dan kultur probiotik. Sifat heterofermentatifnya menjadi ciri utama yang membedakannya dari bakteri asam laktat lain yang lebih dominan homofermentatif. Selain itu, *L. brevis* memiliki nilai penting dalam mikrobiologi pangan karena berperan dalam pembentukan rasa, aroma, dan kestabilan produk fermentasi. Dengan demikian, *Lactobacillus brevis* merupakan bakteri asam laktat yang serbaguna dan banyak dimanfaatkan dalam penelitian maupun aplikasi fermentasi pangan. Secara fisiologis, *L. brevis* tergolong bakteri asam laktat heterofermentatif obligat. Koloninya pada media padat umumnya kecil, bulat, dan tidak berpigmen. Beberapa strain dapat menunjukkan variasi warna tertentu, tetapi secara umum tidak membentuk pigmen mencolok. Secara biokimia, *L. brevis* mampu memfermentasi beberapa gula seperti arabinosa, fruktosa, glukosa, maltosa, melibiosa, dan ribosa. Bakteri ini juga membutuhkan beberapa faktor pertumbuhan, seperti niasin, tiamin, asam folat, dan calcium pantothenate.

Menurut Ait Chait 2021, Manfaat utama *Lactobacillus brevis* terletak pada perannya dalam fermentasi pangan. Bakteri ini dapat membantu proses pembentukan cita rasa, aroma, dan tekstur pada produk fermentasi. Beberapa strain *L. brevis* digunakan sebagai kultur nonstarter, terutama pada produk keju, untuk mendukung kompleksitas sensori. Selain itu, *L. brevis* juga memiliki potensi sebagai probiotik karena beberapa isolat menunjukkan kemampuan bertahan pada kondisi asam, garam empedu, dan cairan pencernaan buatan. Penelitian pada isolat dari keju artisanal menunjukkan adanya aktivitas antipathogen, sehingga bakteri ini berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Beberapa strain juga memiliki aktivitas antioksidan dan kemampuan menurunkan kolesterol. Kelebihan lain *L. brevis* adalah kemampuannya beradaptasi pada berbagai substrat fermentasi. Bakteri ini juga dapat tumbuh pada kondisi lingkungan yang relatif asam, sehingga cocok untuk fermentasi pangan tertentu. Menurut Indah, 2020 *L. brevis* mampu tumbuh pada media limbah cair tahu dan membentuk biofilm serta eksopolisakarida. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri ini fleksibel dalam pemanfaatan substrat dan memiliki potensi bioteknologi yang tinggi. Oleh karena

itu, *L. brevis* memiliki manfaat luas pada bidang fermentasi, kesehatan, dan pengembangan pangan fungsional.

L. brevis umumnya tumbuh optimum pada kisaran pH 4,0–5,0. Bakteri ini juga dikenal toleran terhadap kondisi asam sehingga sering ditemukan dalam proses fermentasi asam. Waktu pertumbuhan optimum untuk *L. brevis* ada pada 48 jam. Menurut kusumawati,2020 populasi bakteri pada kondisi tertentu juga dapat mencapai sekitar 10^8 CFU/mL. Dengan demikian pertumbuhan optimal *L. brevis* sangat dipengaruhi dengan kombinasi suhu, pH, waktu inkubasi medium dan jumlah inokulum.

2.7 Fermentasi

Fermentasi merupakan proses biokimia yang melibatkan aktivitas mikroorganisme untuk mengubah komponen kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan atau tanpa kehadiran oksigen. Menurut Hidayat *et al.*, (2018), fermentasi asam laktat adalah proses konversi karbohidrat menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat yang bersifat anaerob fakultatif. Proses ini telah digunakan sejak ribuan tahun yang lalu untuk mengawetkan dan meningkatkan nilai gizi berbagai bahan pangan.

Fermentasi sayuran menjadi “pickles” melibatkan serangkaian reaksi biokimia yang kompleks dimulai dari hidrolisis polisakarida menjadi gula sederhana, kemudian difermentasi menjadi asam organik terutama asam laktat. Penurunan pH akibat akumulasi asam laktat menciptakan kondisi yang tidak menguntungkan bagi mikroorganisme pembusuk dan patogen sehingga produk menjadi awet. Menurut Saputra (2019), fermentasi “pickles” dapat dibagi menjadi tiga fase yaitu fase inisiasi, fase fermentasi aktif, dan fase stabilisasi. Fase inisiasi ditandai dengan pertumbuhan awal bakteri asam laktat dan penurunan pH secara bertahap. Fase fermentasi aktif terjadi ketika populasi BAL mencapai maksimum dan produksi asam laktat berlangsung cepat dengan penurunan pH drastis hingga mencapai 3,5–4,0. Fase stabilisasi dicirikan dengan melambatnya produksi asam dan stabilnya pH produk. Selama fermentasi terjadi perubahan tekstur, warna, rasa, dan aroma produk yang memberikan karakteristik khas “pickles”.

Menurut Wijaya *et al.*, (2020), fermentasi dapat meningkatkan kandungan asam amino bebas hingga 2-3 kali lipat melalui aktivitas proteolitik bakteri asam laktat. Peningkatan asam amino bebas berkorelasi positif dengan peningkatan nilai gizi dan pencernaan protein produk. Fermentasi juga meningkatkan ketersediaan mineral seperti kalsium, besi, dan seng melalui penurunan kadar fitat yang merupakan pengikat mineral. Menurut Lestari (2018), fermentasi sayuran dapat meningkatkan kandungan vitamin B kompleks seperti tiamin, riboflavin, dan asam folat yang disintesis oleh bakteri asam laktat. Proses fermentasi juga menghasilkan senyawa volatil seperti diasetil, asetaldehid, dan ester yang memberikan aroma khas produk fermentasi.

2.8 Faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi “pickles”

Keberhasilan fermentasi “pickles” dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan dan komposisi bahan yang harus dikontrol dengan baik untuk menghasilkan produk berkualitas optimal. Menurut Rahayu *et al.*, (2019), konsentrasi garam merupakan faktor krusial yang mempengaruhi laju fermentasi dan kualitas produk akhir. Garam berfungsi untuk menarik air dari jaringan sayuran melalui proses osmosis, menyeleksi pertumbuhan mikroorganisme, dan mempertahankan tekstur renyah produk. Konsentrasi garam optimal untuk fermentasi “pickles” berkisar antara 2-5% dimana konsentrasi terlalu rendah akan menyebabkan pertumbuhan mikroba pembusuk sedangkan konsentrasi terlalu tinggi akan menghambat aktivitas bakteri asam laktat. Suhu fermentasi sangat mempengaruhi laju pertumbuhan bakteri asam laktat dan kecepatan produksi asam laktat.

Menurut Novitasari (2020), suhu fermentasi optimum untuk “pickles” adalah 25-30°C dengan waktu fermentasi 3-7 hari. Suhu terlalu tinggi (>35°C) dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri pembusuk dan produksi gas berlebihan sedangkan suhu terlalu rendah (<20°C) akan memperlambat proses fermentasi. pH substrat awal juga berpengaruh terhadap aktivitas bakteri asam laktat dimana pH optimum untuk pertumbuhan adalah 6,0-6,5.

Menurut Permatasari *et al.*, (2017), ukuran potongan bahan mempengaruhi luas permukaan kontak antara substrat dengan bakteri sehingga mempengaruhi laju

fermentasi. Potongan lebih kecil akan mempercepat fermentasi namun dapat mengurangi kerenyahan produk. Konsentrasi inokulum starter sangat penting untuk mempercepat proses fermentasi dan mencegah pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan. Konsentrasi starter yang dianjurkan adalah 10^6 - 10^8 CFU/ml untuk menghasilkan produk dengan kualitas baik. Menurut Putri (2021), kandungan karbohidrat substrat berpengaruh terhadap kecepatan fermentasi dan total asam yang dihasilkan. Substrat dengan kandungan karbohidrat tinggi akan difermentasi lebih cepat dan menghasilkan asam laktat lebih banyak. Ketersediaan oksigen juga mempengaruhi jalur metabolisme bakteri asam laktat dimana kondisi anaerob akan mendorong fermentasi homofermentatif yang lebih efisien.

Menurut Setyaningsih (2019), penggunaan wadah fermentasi yang tertutup rapat dapat menciptakan kondisi anaerob yang ideal untuk pertumbuhan bakteri asam laktat. Faktor lain yang berpengaruh adalah rasio bahan dengan larutan garam dimana rasio yang tepat akan menghasilkan tekstur dan rasa yang optimal.

2.9 Asam Laktat

Asam laktat merupakan jumlah asam laktat yang terbentuk sebagai hasil fermentasi karbohidrat oleh bakteri asam laktat (BAL). Asam laktat menyatakan jumlah asam laktat yang terbentuk dalam suatu bahan dan umumnya dinyatakan sebagai persen (%). Menurut Fardiaz (1992), pembentukan asam laktat terjadi melalui metabolisme gula oleh bakteri asam laktat sehingga menurunkan pH produk. Asam laktat dihasilkan ketika gula sederhana seperti glukosa dan fruktosa dimetabolisme melalui jalur glikolisis menjadi piruvat yang kemudian direduksi menjadi asam laktat. Pengukuran kadar asam laktat umum digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan fermentasi, aktivitas BAL, dan mutu produk fermentasi.

Menurut Axelsson (2004) Asam laktat terutama berasal dari aktivitas bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus reuteri*, dan *Lactobacillus brevis*. Bakteri tersebut memanfaatkan gula yang tersedia dalam bahan pangan. Pada semangka, gula alami (glukosa, fruktosa, dan sukrosa) menjadi substrat yang difermentasi sehingga menghasilkan asam laktat dan menurunkan pH.

Dimana semangka mengandung air tinggi serta gula sederhana sehingga sesuai sebagai substrat fermentasi BAL. Selama fermentasi, BAL mengubah gula menjadi asam laktat. Semakin aktif pertumbuhan bakteri dan semakin banyak gula yang difermentasi, umumnya kadar asam laktat meningkat hingga titik tertentu. Peningkatan asam laktat berperan dalam pembentukan cita rasa asam, penghambatan mikroba pembusuk, dan peningkatan stabilitas produk.

III METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan mengenai; (3.1) Bahan dan Alat Penelitian, (3.2) Metode Penelitian, (3.3) Prosedur Penelitian, dan (3.4) Jadwal Penelitian.

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan-Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit semangka jenis *Crimson Sweet*, Klenteng, *Golden Midget* yang didapatkan di supermarket yang terletak di Setiabudi, Bandung, starter *Lactobacillus plantarum* (*e-commerce*), starter *Lactobacillus reuteri* (*e-commerce*), Starter *Lactobacillus brevis* (*e-commerce*), gula, garam, bawang putih, daun dill, , black papper

3.1.2 Alat-Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan untuk memisahkan kulit semangka yaitu pisau, baskom. Peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan “pickles” kulit semangka yaitu, wadah toples fermentasi, alat berat penekan, thermometer, pH meter, panci, spatula

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menyamaratakan jumlah mikroba yang digunakan pada saat fermentasi. Metode yang digunakan adalah metode McFarland.

3.2.2 Penelitian Utama

Penelitian utama terbagi menjadi 4 tahap, persiapan alat dan bahan, inokulasi, fermentasi, penyimpanan

1. Persiapan Bahan

- Cuci semangka dengan air bersih, potong menjadi dadu tebal 5x5 cm atau biarkan utuh untuk “pickles” klasik.
- Iris bawang putih dan siapkan bumbu lain. Campurkan bumbu dengan kulit semangka di dalam wadah fermentasi.
- Larutkan garam dalam air matang untuk membuat brine. Pastikan garam benar-benar larut

2. Inokulasi dengan mikroba

Tambahkan starter mikroba ke dalam brine. Aduk rata. Bakteri ini akan memulai fermentasi dengan mengubah sukrosa atau fruktosa dalam semangka menjadi asam laktat, menurunkan pH hingga pH 4.

3. Fermentasi

- Masukkan kulit semangka dan bumbu ke dalam wadah kaca. Tuangkan brine hingga kulit semangka terendam sepenuhnya (tinggi brine minimal 2-3 cm di atas kulit semangka).
- Tekan kulit semangka dengan berat penekan agar tetap terendam dan mencegah oksidasi. Tutup wadah dengan kain bersih atau tutup longgar untuk memungkinkan gas keluar, tapi cegah debu masuk.
- Simpan di tempat gelap dan sejuk (suhu ideal 24°C. Fermentasi dimulai dalam 24 jam, dengan gelembung gas (CO₂) sebagai tanda.

4. Penyimpanan

- Setelah 5 hari (rasa asam cukup kuat), angkat berat penekan dan tutup rapat wadah. Simpan di kulkas (suhu 4°C) untuk menghentikan fermentasi lebih lanjut. “pickles” bisa bertahan 6-12 bulan.
- Rasa akan berkembang: Awalnya renyah dan asam, lalu lebih kompleks dengan bumbu.

3.2.3 Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan pada penelitian utama, yaitu terdiri dari 2 faktor dan 3 taraf pada masing-masing faktor. Faktor jenis mikroba (A) dengan taraf:

a1 = *L. plantarum*

a2 = *L. reuteri*

a3 = *L. brevis*

faktor (B), yaitu jenis semangka dengan taraf:

b1= *Crimson Sweet*

b2= Klenteng

b3= *Golden Midget*

3.2.4 Rancangan Percobaan

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola factorial 3x3 dengan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Untuk membuktikan

$$Y_{abr} = \mu + K_k + A_a + (AB)_{ab} + \epsilon_{abr}$$

Keterangan:

a = Banyaknya variasi jenis bakteri

b = Banyaknya variasi jenis semangka

r = Banyaknya ulangan percobaan (3 kali ulangan)

Y_{abr} = Nilai pengamatan kelompok ke-r yang mencapai taraf-a faktor jenis mikroba, taraf b faktor jenis semangka, dan pengulangan ke-r.

μ = Nilai tengah umum (rata-rata sebenarnya)

K_r = Pengaruh perlakuan kelompok ke-r.

A_a = Pengaruh perlakuan perbandingan jenis mikroba dengan jenis semangka pada taraf ke-a faktor jenis mikroba

$(AB)_{ab}$ = pengaruh interaksi taraf ke-a faktor jenis mikroba dan taraf ke-b factor jenis semangka

ϵ_{abr} = Pengaruh unit eksperimen pada kelompok ke-r yang memperoleh taraf ke-a dari faktor jenis mikroba dan taraf ke b dari faktor jenis semangka.

Tabel 1 Model factorial Rancangan Acak Kelompok

Model percobaan pola factorial 3x3:

Tabel 9. Model Percobaan Pola Factorial 3x3

Jenis Mikroba	Jenis Semangka		
	b1 (<i>Crimson Sweet</i>)	b2(Klenteng)	b3(Golden Midget)
a1 (<i>L. plantarum</i>)	a1b1	a1b2	a1b3
a2 (<i>L. reuteri</i>)	a2b1	a2b2	a2b3
a3 (<i>L. brevis</i>)	a3b1	a3b2	a3b3

Untuk model percobaan pola factorial 3 x 3 dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) 3 kali ulangan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 10. Model Percobaan Pola Factorial 3x3 dengan Ulangan

Jenis Mikroba (a)	Jenis Semangka (b)	Ulangan		
		1	2	3
a1(<i>L.plantarum</i>)	b1(Crimson Sweet)	a1b1	a1b1	a1b1
	b2(Klenteng)	a1b2	a1b2	a1b2
	b3(Golden Midget)	a1b3	a1b3	a1b3
a2(<i>L. reuteri</i>)	b1(Crimson Sweet)	a2b1	a2b1	a2b1
	b2(Klenteng)	a2b2	a2b2	a2b2
	b3(Golden Midget)	a2b3	a2b3	a2b3
a3(<i>L.brevis</i>)	b1(Crimson Sweet)	a3b1	a3b1	a3b1
	b2(Klenteng)	a3b2	a3b2	a3b2
	b3(Golden Midget)	a3b3	a3b3	a3b3

Berdasarkan rancangan factorial diatas maka dapat disusun denah (layout) percobaan factorial dengan RAK pada tabel dibawah ini:

Tabel 11. Layout RAK Kelompok I

Kelompok I								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
a3b1	a2b1	a1b1	a2b3	a3b2	a1b2	a3b3	a1b3	a2b2

Tabel 12. Layout RAK Kelompok II

Kelompok II								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
a3b3	a1b1	a2b2	a3b2	a2b1	a3b1	a1b2	a2b3	a1b3

Tabel 13. Layout RAK Kelompok III

Kelompok III								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
a2b1	a2b2	a3b2	a1b1	a3b3	a1b3	a1b2	a3b1	a2b3

3.2.5 Rancangan Analisis

Rancangan analisis dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang dilakukan terhadap respon yang diamati, yang disusun pada Tabel Analisis Variansi (ANAVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan. Hasil rancangan percobaan di atas maka disusun tabel Analisis Variansi (ANAVA), seperti yang ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 1. Tabel ANAVA

Sumber Variansi	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	r-1	JKK	KTk		3,63
Perlakuan	ab-1	JKP	KTP		3,63
A	a-1	JKK(A)	KT(A)	KT(A)/KTG	3,63
B	b-1	JK(B)	KT(B)	KT(B)/KTG	3,63
AB	(a-1) (b-1)	JK(AB)	KT(AB)	KT(AB)/KTG	3,01
Galat	(r-1) (ab-1)	JKG	KTG	-	-
Total	rab-1	JKT	-	-	-

Sumber(Gazperz,2006)

Keterangan:

r = replikasi(ulangan)

A = jenis mikroba

B = jenis semangka

AB = interaksi jenis mikroba dengan jenis semangka

db = Derajat bebas

JK = jumlah kuadrat

KT = kuadrat tengah

Berdasarkan rancangan percobaan di atas maka dapat dilakukan Analisis Variasi (ANAVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan. Tabel ANAVA dapat dilihat pada tabel 6 dan selanjutnya ditentukan daerah penolakan hipotesa, yaitu:

1. Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ pada taraf 5% atau $Sig (P-Value) > 0,05$ maka tidak ada pengaruh yang nyata antara rata-rata dari setiap perlakuan, artinya perbandingan jenis mikroba dengan jenis semangka Tidak Berbeda Nyata terhadap “pickles” kulit semangka.

2. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 5% atau $Sig (P-Value) < 0,05$ maka adanya pengaruh yang nyata antara rata-rata dari setiap perlakuan, artinya perbandingan jenis mikroba dengan jenis semangka berpengaruh nyata terhadap “pickles” kulit semangka, sehingga perlu dilakukan analisis lanjutan untuk melihat perbedaan antara perlakuan dari masing-masing perlakuan pada taraf 5%.

3.2.6 Rancangan Respon

Rancangan respon pada penelitian utama “pickles” kulit semangka yang akan dilakukan meliputi respon kimia, respon microbiologi, dan respon organoleptic,

1. Respon kimia

Analisis kimia yang dilakukan pada penelitian “pickles” kulit semangka yaitu, uji pH dan uji kadar asam laktat

2. Respon microbiology

Analisis respon microbiologi terhadap “pickles” kulit semangka yaitu jumlah mikroba dengan metode *Total Plate count*

3. Respon organoleptik

Respon organoleptik akan dilakukan terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur. Uji tersebut dilakukan menggunakan “pickles” kulit semangka, diujikan kepada 30 panelis tidak terlatih dengan 6 skala penilaian. Penilaian tersebut berdasarkan Tingkat kesukaan panelis dengan menggunakan uji hedonik (Soekarto, 2002).

Tabel 14. Skala Hedonik

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat Suka	6
Suka	5
Agak Suka	4
Agak Tidak Suka	3
Tidak Suka	2
Sangat Tidak Suka	1

Sumber : (Soekarto, 2002)

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Prosedur penelitian pendahuluan

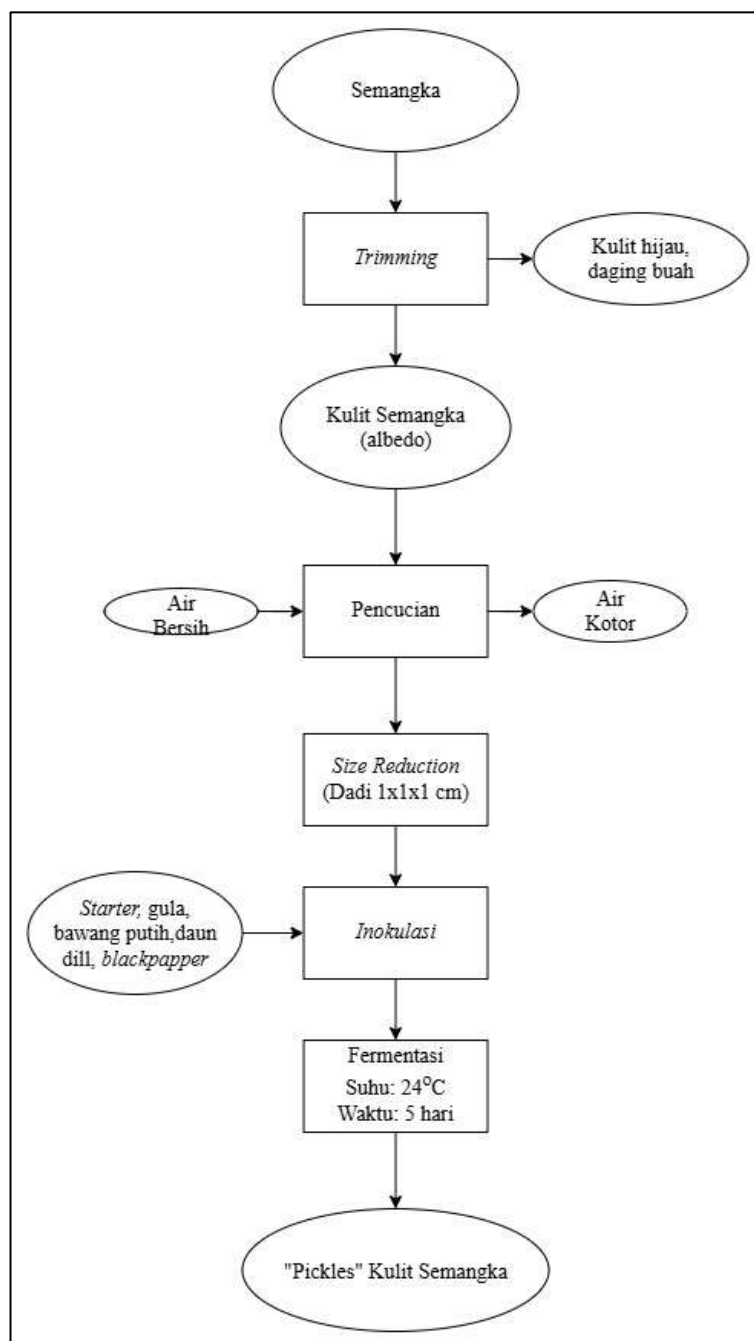
1. Persiapan bahan

Pada uji pendahuluan, dilakukan persiapan tiga jenis bakteri (bakteri *L.plantarum*, *L.reuteri*, dan *L.brevis*) yang kemudian diuji menggunakan metode McFarland

2. Uji McFarland

Uji McFarland dilakukan untuk memastikan jumlah sel bakteri asam laktat (BAL) yang ditambahkan konsisten dan terstruktur disetiap kombinasinya.

3.3.2 Prosedur Penelitian Utama



Gambar 10. Diagram Alir Penelitian Utama

3.4 Jadwal Penelitian

Tabel 15. Jadwal Penelitian

No	Rencana	Bulan								
		Nov-25	Dec-25	Jan-26	Feb-26	Mar-26	Apr-26	May-26	Jun-26	Jul-26
1	Diskusi Topik dan Judul Penelitian									
2	Penyusunan Proposal Penelitian									
3	Trial Pembuatan Produk Pickles									
4	Bimbingan dan revisi laporan usulan penelitian									
5	Pengajuan Proposal Usulan penelitian									
6	Seminar Usulan Penelitian									
7	Revisi Laporan Usulan penelitian									
8	Pelaksanaan Penelitian									
9	Pengolahan Data									
10	Penyusunan Laporan Tugas Akhir									
11	Bimbingan dan revisi laporan Tugas akhir									
12	Pengajuan laporan tugas akhir									
13	Sidang tugas akhir									
14	Revisi laporan tugas akhir									
15	Pembuatan artikel									

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan mengenai: hasil penelitian utama dan pembahasan

4.1 Hasil Penelitian Pendahuluan

Prosedur Penelitian Pendahuluan, yaitu untuk menyeragamkan kepadatan sel dari ketiga starter bakteri asam laktat (BAL) yang digunakan pada penelitian utama, meliputi *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus reuteri*, dan *Lactobacillus brevis*. Penyeragaman ini penting dilakukan agar jumlah sel bakteri yang diinokulasikan ke dalam media fermentasi kulit semangka konsisten dan terstandar di setiap kombinasi perlakuan, sehingga variasi hasil penelitian utama tidak dipengaruhi oleh perbedaan kepadatan inokulum awal.

Standarisasi dilakukan menggunakan metode McFarland, yaitu dengan membandingkan kekeruhan suspensi bakteri yang telah diremajakan pada media MRS Broth/Agar dengan larutan standar 0,5 McFarland (setara dengan kepadatan sel $\approx 1,5 \times 10^8$ CFU/mL). Suspensi bakteri diencerkan secara bertahap dengan larutan pengencer steril hingga tingkat kekeruhannya sama dengan larutan standar tersebut, sesuai dengan prosedur analisis McFarland pada Lampiran 1. Hasil uji standarisasi McFarland terhadap ketiga starter BAL disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 16. Hasil Standarisasi *McFarland Starter* Bakteri Asam Laktat

Jenis Bakteri	Perbandingan Starter : Pengencer (v/v)
<i>Lactobacillus plantarum</i>	1 : 55 mL
<i>Lactobacillus reuteri</i>	5 : 10 mL
<i>Lactobacillus brevis</i>	1 : 55 mL

Berdasarkan Tabel di atas, dapat dilihat bahwa ketiga starter BAL memerlukan volume pengenceran yang berbeda untuk mencapai kekeruhan setara standar 0,5 McFarland. Starter *L. plantarum* dan *L. brevis* memerlukan perbandingan 1:55 mL (1 mL suspensi bakteri diencerkan hingga volume total 55 mL) untuk mencapai kekeruhan yang setara dengan standar McFarland, sedangkan *L. reuteri* memerlukan perbandingan 5:10 mL. Perbedaan ini mengindikasikan

bahwa kepadatan sel awal (jumlah CFU/mL) pada kultur *L. reuteri* yang telah diremajakan relatif lebih tinggi dibandingkan *L. plantarum* dan *L. brevis* pada volume kultur yang sama, sehingga membutuhkan pengenceran yang lebih rendah untuk mencapai kekeruhan 0,5 McFarland ($\approx 1,5 \times 10^8$ CFU/mL). Hasil standarisasi ini menjadi acuan volume inokulum yang ditambahkan pada tahap inokulasi penelitian utama (Sub bab 3.2.2 dan 3.3.2), sehingga jumlah sel BAL yang diinokulasikan pada setiap kombinasi perlakuan bersifat setara dan sebanding satu sama lain, sesuai dengan tujuan penelitian pendahuluan yang telah diuraikan pada Sub bab 3.2.1.

4.2 Hasil dan Pembahasan Penelitian

4.2.1 Respon Kimia

4.2.1.1 Uji kadar Asam Laktat

Kadar asam laktat “pickles” kulit semangka dianalisis menggunakan metode titrasi asam basa dengan NaOH 0,1 N dan indikator fenolftalein (PP) 1% mengikuti prosedur Sudarmadji dkk. (2010).

Tabel 17. Data Hasil Analisis Uji Kadar Asam Laktat

kode sampel	Rata-rata	Satuan
a1b1	0,45	%
a1b2	0,64	
a1b3	0,64	
a2b1	0,62	
a2b2	0,62	
a2b3	0,67	
a3b1	0,63	
a3b2	0,62	
a3b3	0,67	
Rata rata	0,62	

Tabel 18. Tabel Dwi Arah Hasil Analisis Kadar Asam Laktat

Jenis Bakteri (A)	Semangka (B)			Satuan
	b1 (<i>Crimson Sweet</i>)	b2 (Klenteng)	b3 (<i>Golden Midgget</i>)	
a1 (<i>L.plantharum</i>)	A 0,45 a	A 0,64 b	A 0,64 b	%
a2 (<i>L.reuteri</i>)	B 0,62 a	A 0,62 a	A 0,67 b	
a3 (<i>L.brevis</i>)	B 0,63 a	A 0,62 a	B 0,67 b	

Keterangan: Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5% (huruf kecil dibaca horizontal, huruf kapital dibaca vertical).

Pada Tabel 17. Menunjukkan bahwa faktor A (jenis mikroba) dan Faktor B (jenis semangka) berpengaruh nyata begitu juga interaksi anatar A X B dinyatakan berpengaruh nyata terhadap kadar asam laktat “pickles” kulit semangka.

Pada hasil *L. plantarum* (a₁) menghasilkan kadar asam laktat rata-rata paling rendah (0,58%), *L.reuteri* (0,63%), *L.brevis* (0,64). Hal ini memperlihatkan bahwa *L. brevis* dan *L. reuteri* cenderung menghasilkan akumulasi asam organik yang lebih tinggi dibandingkan dengan *L. plantarum*. Hasil ini juga berbeda dengan hasil kajian Yuliana et al. (2013) dan Tamang et al. (2016) yang menyatakan bahwa *L. plantarum* umumnya menghasilkan asam laktat yang lebih tinggi (1,2–1,5%) dibandingkan *L. reuteri* pada fermentasi sayuran. Perbedaan ini diduga disebabkan oleh perbedaan komposisi substrat, yaitu kulit semangka yang memiliki profil gula sederhana (glukosa, fruktosa, sukrosa) dan kandungan pektin yang berbeda dengan sayuran pada penelitian rujukan, serta kemungkinan *L. reuteri* dan *L. brevis* yang

bersifat heterofermentatif justru lebih adaptif memanfaatkan gula pada substrat kulit semangka sehingga menghasilkan total asam organik (termasuk asam asetat) yang lebih tinggi dibandingkan *L. plantarum* yang bersifat homofermentatif. Kemampuan bakteri heterofermentatif seperti *L. brevis* dalam menghasilkan asam laktat berkorelasi erat dengan jalur metabolisme fosfoketolase yang digunakannya. Walaupun bakteri heterofermentatif memproduksi senyawa sampingan berupa etanol dan karbon dioksida, efisiensi pemanfaatan gula pentosa yang melimpah pada limbah lignoselulosa kulit semangka mampu mendongkrak keasaman total sistem (Kandler, 1983). Di sisi lain, *L. plantarum* yang bersifat homofermentatif fakultatif umumnya membutuhkan konsentrasi glukosa bebas yang tinggi untuk mencapai laju konversi optimal. Hal ini didukung oleh literatur dari Axelson (2004) yang menyatakan bahwa kapasitas produksi asam organik oleh BAL sangat dipengaruhi oleh kecocokan genetik enzim penfermentasi terhadap ketersediaan jenis karbohidrat spesifik dalam matriks media

Pada data kadar asam laktat menunjukkan bahwa Crimson Sweet (b_1) menghasilkan kadar asam laktat rata-rata paling rendah (0,57%), klement(b2) sebesar (0,62%) dan tertinggi pada golden midget sebesar (0,65%). Hal ini sejalan dengan sifat fisik Crimson Sweet yang memiliki albedo tebal dan padat (AS Setyowati, 2020) sehingga difusi gula substrat ke dalam larutan brine berlangsung lebih lambat, berbeda dengan Golden Midget yang berkulit tipis (S. Wahyuni, 2021) sehingga gula lebih cepat tersedia bagi bakteri asam laktat untuk difermentasi menjadi asam organik. Perbedaan respons ini disebabkan oleh variabilitas komposisi kimia dan profil nutrisi internal dari masing-masing varietas kulit semangka. Semangka varietas *Golden Midget* dan *Klement* memiliki kandungan padatan terlarut total, asam amino bebas, serta mikronutrien (seperti citrulline dan mineral esensial) yang lebih melimpah pada bagian albedo (kulit putih) dibandingkan dengan varietas *Crimson Sweet* (Rimando & Perkins-Veazie, 2005). Kandungan asam amino dan gula pereduksi yang tinggi bertindak sebagai growth-limiting factors bagi mikrobiota fermentatif. Sebagaimana dijelaskan oleh Madigan dkk. (2012), ketersediaan unsur karbon dan nitrogen yang berimbang mempercepat fase eksponensial bakteri sehingga laju sekresi asam laktat

meningkat drastis.

Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan produksi asam laktat oleh spesies BAL tertentu amat bergantung pada varietas kulit semangka yang menjadi medianya. Kombinasi perlakuan terendah ditunjukkan oleh perlakuan a1b1 (*L. plantarum* + *Crimson Sweet*) dengan rata-rata sebesar 0,447%. Rendahnya akumulasi asam ini mencerminkan keterbatasan nutrisi esensial pada varietas *Crimson Sweet* yang gagal menstimulasi metabolisme *L. plantarum* secara optimal pada awal fase inkubasi. Sebaliknya, kadar asam laktat tertinggi secara konsisten dicapai oleh kombinasi perlakuan a3b3 (*L. brevis* + *Golden Midget*) dengan rata-rata mencapai 0,677% (dan menyentuh puncaknya hingga 0,70% pada ulangan ke-2 dan ke-3). Keberhasilan kombinasi perlakuan a3b3 menunjukkan adanya kecocokan metabolisme mutakhir (metabolic fitness) antara *L. brevis* dengan karakteristik biokimia albedo semangka *Golden Midget*. Tingginya komponen serat terlarut dan gula pentosa pada *Golden Midget* dihidrolisis secara optimal oleh sistem enzim *L. brevis*, memicu akumulasi asam laktat yang pekat dan menurunkan pH lingkungan secara efektif (Jay dkk., 2005).

Hal ini dapat diartikan juga nilai kadar asam laktat pada seluruh perlakuan masih dalam range syarat minimal total asam tertitiasi “pickles”, yang mana menurut Kumalasari (2017), minimal kadar asam laktat pada angka 0,5% - 1,5%.

4.2.1.2 Uji Nilai pH

Nilai pH “pickles” kulit semangka diukur pada awal fermentasi (hari ke-1) dan pada akhir fermentasi (hari ke-5) menggunakan pH meter. Hasil pengukuran menunjukkan rata-rata pH awal sebesar 4,88 turun menjadi rata-rata 4,57 pada hari kelima.

Tabel 19. Data Hasil Analisis Uji Nilai pH

Kode Sampel	Rata-rata
a1b1	4.62
a1b2	4.70
a1b3	4.50
a2b1	4.58
a2b2	4.73
a2b3	4.46
a3b1	4.43
a3b2	4.68
a3b3	4.47
Rata rata	4.57

Penurunan ini mengindikasikan bahwa aktivitas fermentasi oleh bakteri asam laktat berlangsung dengan baik, yaitu terjadi akumulasi asam-asam organik (terutama asam laktat) yang menurunkan derajat keasaman produk, sejalan dengan pernyataan Fleming (2001) bahwa penurunan pH selama fermentasi berperan penting dalam pengawetan produk acar “pickles”.

Tabel 20. Tabel Dwi Arah Hasil Analisis Nilai pH

Jenis Bakteri (A)	Semangka (B)		
	b1 (<i>Crimson Sweet</i>)	b2 (Klenteng)	b3 (<i>Golden Midgget</i>)
a1 (<i>L.plantharum</i>)	4.62 b	4.70 c	4.50 a
a2 (<i>L.reuteri</i>)	4.58 b	4.73 c	4.46 a
a3 (<i>L.brevis</i>)	4.43 a	4.68 c	4.47 b

Berdasarkan ANAVA, Menunjukkan bahwa faktor A (jenis mikroba) dan Faktor B (jenis semangka) berpengaruh nyata begitu juga interaksi anatar A X B dinyatakan berpengaruh nyata terhadap nilai pH “pickles” kulit semangka. Pada penggunaan *L.brevis* menghasilkan pH paling rendah, hal ini berkaitan dengan sifat

L.brevis sebagai bakteri heterofermentatif obligat yang memfermentasi karbohidrat melalui jalur fosfoketolase dan menghasilkan kombinasi asam laktat, asam asetat, etanol, serta karbon dioksida sehingga akumulasi akumulasi total asam organik yang dihasilkan cenderung lebih tinggi dibanding *L.plantarum* yang bersifat homofermentatif. Kondisi ini sejalan dengan pernyataan Hidayat 2018 bahwa bakteri heterofermentatif dapat menghasilkan profil asam yang lebih kompleks dibandingkan bakteri homofermentatif.

Jenis semangka Golden Midget (*b₃*) menghasilkan pH akhir paling rendah (4,47) dan berbeda nyata dengan *Crimson Sweet* (*b₁*) dan Klenteng (*b₂*) yang tidak berbeda nyata satu sama lain. Hal ini sesuai menurut S. Wahyuni, 2021 bahwa Golden Midget memiliki kulit yang lebih tipis dengan struktur jaringan yang lebih lunak, sehingga kandungan gula sederhana yang tersedia sebagai substrat

fermentasi lebih mudah diakses oleh bakteri asam laktat dan menghasilkan asam organik lebih cepat dibandingkan Crimson Sweet yang memiliki lapisan albedo tebal dengan kandungan pektin dan serat kasar yang lebih tinggi (AS Setyowati, 2020), sehingga proses difusi substrat berlangsung lebih lambat.

Kombinasi perlakuan a3b₁ (*L. brevis* dengan Crimson Sweet) menghasilkan pH terendah (4,43) sedangkan kombinasi a2b₂ (*L. reuteri* dengan Klenteng) menghasilkan pH tertinggi (4,73). Secara umum, nilai pH akhir seluruh kombinasi perlakuan berkisar antara 4,43–4,73, yang menunjukkan bahwa proses fermentasi belum menurunkan pH hingga mencapai kisaran pH “pickles” yang ideal menurut Kumalasari (2017), yaitu 3,0–4,0. Hal ini mengindikasikan bahwa waktu fermentasi 5 hari pada suhu 37°C kemungkinan belum cukup untuk mencapai penurunan pH yang optimal, sehingga perlu dipertimbangkan perpanjangan waktu fermentasi atau peningkatan konsentrasi starter pada penelitian lanjutan.

4.2.2 Respon Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan terhadap 30 panelis tidak terlatih menggunakan uji hedonik dengan skala 1 (sangat tidak suka) sampai 6 (sangat suka) terhadap atribut warna, aroma, tekstur, dan rasa. Sesuai dengan kaidah analisis data hedonik pada Rancangan Acak Kelompok pola faktorial.

4.2.2.1 Atribut Warna

Tabel 21. Data Rata-rata Penilaian Organoleptik Atribut Warna

Kode Sampel	Rata Rata
a1b1	3.84
a1b2	3.84
a1b3	4.10
a2b1	4.03
a2b2	4.07
a2b3	3.93
a3b1	3.83
a3b2	3.77
a3b3	3.84
Rata Rata	3.92

Berdasarkan tabel tersebut secara deskriptif, rata-rata skor kesukaan warna seluruh perlakuan berkisar antara 3,77–4,10 (kategori agak suka mendekati suka), yang menunjukkan bahwa warna “pickles” kulit semangka secara umum cukup dapat diterima oleh panelis terlepas dari jenis mikroba maupun jenis semangka yang digunakan. Hal ini terjadi dikarenakan warna “pickles” sebagian besar ditentukan oleh warna asli albedo (kulit putih) semangka dan penambahan bumbu (dill, bawang putih, black pepper) yang relatif seragam pada seluruh perlakuan, sedangkan aktivitas fermentasi oleh ketiga jenis bakteri asam laktat tidak menimbulkan perubahan warna (misalnya melalui reaksi pencoklatan) yang cukup besar untuk dapat dibedakan secara visual oleh panelis.

4.2.2.2 Atribut aroma

Tabel 22. Data Rata-rata Penilaian Organoleptik Atribut Aroma

Kode sampel	Rata-rata
a1b1	3.27
a1b2	3.18
a1b3	3.30
a2b1	3.23
a2b2	3.40
a2b3	3.22
a3b1	3.25
a3b2	3.19
a3b3	3.09
Rata Rata	3.24

Pada Tabel tersebut menunjukkan skor rata-rata aroma berkisar antara 2,73–3,07, tergolong pada kategori tidak suka hingga agak tidak suka, yang merupakan skor terendah kedua setelah atribut rasa. Hal ini diduga karena aroma khas fermentasi asam laktat (aroma asam yang menyengat) serta aroma rempah seperti bawang putih dan black pepper pada formula menghasilkan karakter aroma yang cukup tajam dan kurang familiar bagi panelis, sehingga penerimaannya relatif rendah terlepas dari jenis mikroba atau jenis semangka yang digunakan. Meskipun secara kimiawi produksi asam berbeda nyata antar perlakuan, perbedaan tersebut nampaknya tidak cukup besar untuk dapat dibedakan secara sensori oleh indera penciuman panelis tidak terlatih.

4.2.2.3 Atribut Tekstur

Tabel 23. Data Rata-rata Penilaian Organoleptik Atribut Tekstur

kode sampel	Rata-rata
a1b1	4.16
a1b2	3.82
a1b3	4.68
a2b1	3.90
a2b2	3.93
a2b3	3.84
a3b1	3.79
a3b2	3.70
a3b3	3.69
Rata Rata	3.95

Pada tabel 23 menunjukkan bahwa skor rata-rata tekstur berkisar antara 3,63–4,97, dengan skor tertinggi pada kombinasi a₁b₃ (L. plantarum dengan Golden Midget) yaitu 4,97 yang mendekati kategori suka. Secara umum, tekstur “pickles” kulit semangka pada seluruh perlakuan tergolong disukai (agak suka hingga suka) oleh panelis, sejalan dengan karakteristik mesokarp (kulit putih) semangka yang secara alami memiliki tekstur keras dan renyah sehingga tidak mudah hancur atau melunak selama proses fermentasi berlangsung, terlepas dari jenis mikroba dan jenis semangka yang digunakan.

4.2.2.4 Atribut Rasa

Tabel 24. Data Rata-rata Penilaian Organoleptik Atribut Rasa

Kode Sampel	Rata-Rata
633	2.42
280	2.71
730	2.52
863	2.68
211	2.67
146	2.42
521	2.63
904	2.48
774	2.73
Rata Rata	2.58

Pada tabel 24 menunjukkan bahwa skor rata-rata rasa berkisar antara 1,67–2,20, merupakan skor terendah di antara keempat atribut organoleptik yang diuji, yaitu berada pada kategori tidak suka hingga agak tidak suka. Rendahnya penerimaan terhadap rasa ini sejalan dengan tingginya kadar asam laktat yang dihasilkan pada seluruh perlakuan (11,23–16,85%) yang jauh melampaui kadar asam laktat “pickles” pada umumnya (0,5–1,5%) sehingga menghasilkan rasa yang sangat asam dan kemungkinan kurang sesuai dengan preferensi rasa panelis. Tidak adanya pengaruh nyata jenis mikroba maupun jenis semangka terhadap rasa juga mengindikasikan bahwa karakter rasa asam yang kuat tersebut relatif seragam dirasakan pada seluruh kombinasi perlakuan, sehingga panelis tidak dapat membedakan preferensi rasa secara nyata antar perlakuan.

4.2.3 Respon Mikrobiologi

4.2.3.1 Uji Total Plate Count (TPC)

Analisis Total Plate Count (TPC) dilakukan untuk mengetahui jumlah total bakteri hidup pada “pickles” kulit semangka menggunakan metode Standard Plate Count dengan seri pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-5} . Jumlah koloni yang dihitung

adalah cawan dengan kisaran koloni 30–300, sesuai kaidah Standard Plate Count yang menyatakan bahwa cawan dengan jumlah koloni di luar rentang tersebut tidak representatif untuk dihitung karena risiko overlapping koloni atau jumlah yang terlalu sedikit untuk mewakili populasi sebenarnya (Fardiaz, 1992; Jay dkk., 2005).

Tabel 25. . Data Jumlah Koloni Bakteri Per Pengenceran

Kode	10×10^{-1}	10×10^{-2}	10×10^{-3}	10×10^{-4}	10×10^{-5}
A1B1	200 CFU/ml	189 CFU/ml	156 CFU/ml	130 CFU/ml	114 CFU/ml
A1B2	348 CFU/ml	184 CFU/ml	184 CFU/ml	115 CFU/ml	83 CFU/ml
A1B3	348 CFU/ml	277 CFU/ml	200 CFU/ml	70 CFU/ml	50 CFU/ml
A2B1	300 CFU/ml	124 CFU/ml	160 CFU/ml	155 CFU/ml	123 CFU/ml
A2B2	234 CFU/ml	189 CFU/ml	160 CFU/ml	135 CFU/ml	260 CFU/ml
A2B3	194 CFU/ml	101 CFU/ml	100 CFU/ml	161 CFU/ml	150 CFU/ml
A3B1	377 CFU/ml	289 CFU/ml	134 CFU/ml	212 CFU/ml	163 CFU/ml
A3B2	191 CFU/ml	182 CFU/ml	128 CFU/ml	131 CFU/ml	43 CFU/ml
A3B3	267 CFU/ml	174 CFU/ml	160 CFU/ml	124 CFU/ml	120 CFU/ml

Berdasarkan data hasil pengujian, sebagian besar sampel menunjukkan pola penurunan jumlah koloni yang konsisten seiring bertambahnya faktor pengenceran, yang mengindikasikan homogenitas suspensi sampel yang cukup baik. Nilai yang

digunakan dalam perhitungan *Colony Forming Unit* per gram (CFU/g) selanjutnya ditransformasi ke bentuk logaritma *Colony Forming Unit* per gram (log CFU/g) sebelum dianalisis secara statistik, karena data mikrobiologi umumnya memiliki sebaran yang tidak normal (heteroskedastis) sehingga transformasi log diperlukan untuk memenuhi asumsi ANAVA (Fardiaz, 1992).

Tabel 26. Analisis Variansi (ANAVA) Log Total Plate Count

Sumber Keragaman (SK)	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel 5%
Kelompok	2	0,03	0,02	1,01 ^{tn}	6,94
Perlakuan	2	0,09	0,05	2,70 ^{tn}	6,94
Galat	4	0,07	0,02	-	-
Total	8	0,19	-	-	-

Keterangan: (tn) = Tidak Berbeda Nyata

Berdasarkan tabel ANAVA di atas, diketahui bahwa nilai Fhitung baik untuk Kelompok (1,01) maupun Perlakuan/jenis mikroba (2,70) lebih kecil dari Ftabel pada taraf 5% (6,94), sehingga dapat disimpulkan bahwa jenis mikroba tidak berbeda nyata terhadap nilai TPC “pickles” kulit semangka, sehingga tidak perlu dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan.

Tidak berbedanya nilai TPC secara statistik menunjukkan bahwa ketiga jenis bakteri asam laktat (BAL) yang digunakan *L. plantarum*, *L. reuteri*, dan *L. brevis* mencapai kepadatan populasi akhir yang relatif setara pada substrat kulit semangka, dengan rata-rata berkisar antara 6,89–7,23 log CFU/g. Hal ini sejalan dengan pernyataan bahwa fermentasi yang berjalan sehat (healthy fermentation) umumnya menghasilkan populasi BAL di atas 7 log CFU/g pada produk pangan fermentasi (BCCDC, 2024), dan nilai ini juga sebanding dengan kisaran 6,2–7,7 log CFU/g yang dilaporkan pada berbagai produk pangan fermentasi lain (Boricha dkk., 2019). Kesetaraan populasi akhir ini menarik untuk dibandingkan dengan hasil kadar asam laktat, dimana jenis mikroba justru berpengaruh nyata terhadap kadar asam laktat yang dihasilkan. Artinya, perbedaan antar spesies BAL lebih terlihat pada efisiensi metabolik tiap sel dalam mengonversi gula substrat menjadi asam organik, bukan

pada jumlah total sel yang mampu tumbuh pada media kulit semangka. Hal ini konsisten dengan sifat *L. brevis* dan *L. reuteri* yang heterofermentatif, yang meskipun menghasilkan produk sampingan (etanol dan CO₂) dan bukan hanya asam laktat, tetap dapat mencapai kepadatan sel yang sebanding dengan *L. plantarum* yang homofermentatif, karena ketiganya sama-sama mampu memanfaatkan gula sederhana pada albedo semangka sebagai sumber karbon utama (Axelsson, 2004; Kandler, 1983).

Ditinjau dari sisi keamanan pangan, nilai TPC pada kisaran 10^6 – 10^7 CFU/g tergolong tinggi apabila mengacu pada standar produk pangan segar siap konsumsi, di mana nilai $\geq 10^6$ CFU/g umumnya dikategorikan tidak dapat diterima (ICMSF dalam Aljahani, 2020). Namun demikian, klasifikasi tersebut berlaku untuk produk yang tidak difermentasi, sedangkan pada produk fermentasi seperti “pickles”, tingginya TPC justru mencerminkan keberhasilan pertumbuhan starter BAL yang memang sengaja ditumbuhkan dalam jumlah besar untuk mendominasi proses fermentasi dan menekan pertumbuhan mikroba pembusuk atau patogen (Fardiaz, 1992). Dengan demikian, nilai TPC yang tinggi pada seluruh kombinasi perlakuan justru menjadi indikator bahwa proses fermentasi berlangsung optimal, bukan indikasi kontaminasi.

V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian pengaruh jenis mikroba dan jenis semangka terhadap karakteristik kimia, mikrobiologi, dan organoleptik dapat diperoleh kesimpulan

1. Jenis mikroba berbeda nyata terhadap karakteristik kimia dan mikrobiologi “pickles” kulit semangka. Namun Tidak Berbeda Nyata terhadap organoleptik “pickles” kulit semangka. Hal ini menunjukkan bahwa mikroba berperan penting dalam proses fermentasi, namun jenis mikroba tidak memengaruhi karakteristik organoleptik yang mana dari ketiga jenis semangka tersebut tidak memiliki perbedaan warna, aroma, dan rasa yang signifikan
2. Jenis semangka berbeda nyata terhadap karakteristik kimia dan mikrobiologi “pickles” kulit semangka, yang mana ketebalan kulit semangka yang digunakan mempengaruhi laju cepat proses fermentasi. Namun jenis semangka tidak memengaruhi karakteristik organoleptik yang mana dari ketiga jenis semangka tersebut tidak memiliki perbedaan warna, aroma, dan rasa yang signifikan
3. Interaksi antara jenis mikroba dan jenis semangka berbeda nyata terhadap beberapa parameter seperti kadar asam laktat, nilai pH, namun Tidak Berbeda Nyata terhadap uji organoleptik

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran antara lain:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi formula menggunakan salah satu jenis mikroba ataupun jenis semangka
2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi jenis mikroba lain dan jenis buah/sayur yang lebih beragam

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, M. R., & Moss, M. O. (2008). *Food Microbiology*. Royal Society of Chemistry.
- Aljahani, A. H. (2020). Microbiological and physicochemical quality of vegetable “pickles”. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 19(6), 415-421.
- Anggraini, R., Santoso, U., & Harmayani, E. (2019). Karakteristik *Lactobacillus plantarum* Indigenus dari Fermentasi Sayuran Lokal. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 18(2), 45-56.
- Anggraini, D., & Wardana, S. (2021). Analisis perbandingan kadar kemanisan dan kandungan vitamin C pada berbagai varietas semangka (*Citrullus lanatus*) di lahan pesisir. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 10(2), 145-156.
- Araújo Neto, S. E., Hafle, O. M., Gurgel, F. L., Menezes, J. B., & Silva, G. G. (2000). Qualidade e vida útil pós-colheita de melancia Crimson Sweet, comercializada em Mossoró. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 4(2), 235–239.
- Arifin, Z. (2021). *Diversifikasi Pangan Lokal dan Pengelolaan Limbah Buah di Indonesia*. Jakarta: Pustaka Hijau.
- Axelsson, L. (2004). Lactic Acid Bacteria: Classification and Physiology. In *Lactic Acid Bacteria: Microbiological and Functional Aspects* (3rd ed.). In *Fudma Journal of Management Sciences* (Vol. 3, Issue 2).
- BCCDC. (2024). Introduction to Fermented Food Safety. British Columbia Centre for Disease Control.
- Boricha, A. A., Shekh, S. L., Pithva, S. P., Ambalam, P. S., & Vyas, B. R. M. (2019). In vitro evaluation of probiotic properties of *Lactobacillus* species of food and human origin. *LWT - Food Science and Technology*, 106, 201-208.
- BPS. (2022). Statistik Tanaman Buah-Buahan dan Sayuran Tahunan. *Badan Pusat Statistik*, 1–9.
- Casas, I. A., & Dobrogosz, W. J. (2000). Validation of the Probiotic Concept: *Lactobacillus reuteri* confers broad-spectrum protection against disease in humans and animals. *Microbial Ecology in Health and Disease*, 12(4), 247–285.

- Daryono, B. S. (2026, Agustus 27). Kulit Semangka Kaya Nutrisi, Keamanan Konsumsinya Bergantung Praktik Budidaya [Wawancara]. Universitas Gadjah Mada.
- Di Cagno, R., Mazzacane, F., Rizzello, C. G., De Angelis, M., Giuliani, G., Meloni, M., De Servi, B., & Gobetti, M. (2013). Synthesis of γ -aminobutyric acid (GABA) by *Lactobacillus plantarum* DSM19463: Functional grape must beverage and dermatological applications. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 86(2), 731–741.
- Elmstrom, G. W., & Davis, P. L. (1981). Sugars in developing and mature fruits of several watermelon cultivars. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 106(3), 330–333.
- Fardiaz, S. (1992). Mikrobiologi Pangan 1. Gramedia
- Fitriani, A. (2021). Karakteristik Pektin dari Limbah Kulit Buah Tropis. *Jurnal Teknologi Pangan*, 12(2), 45-53
- Fitriani, S., Nurjanah, S., & Hidayat, B. (2017). Aktivitas Probiotik *Lactobacillus plantarum* pada Produk Fermentasi Sayuran. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 5(1), 23-34.
- Fleming, H. P., *et al.*, (2001). Pickled Vegetables. In Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods(4th ed.).pdf. (n.d.).
- Garnida, Y. (2020). Uji Inderawi & Sensori pada Industri Pangan. Manggu Makmur Tanjung Lestari.
- Handayani, S., & Pratama, R. (2020). Analisis Kadar Air dan Tekstur pada Fermentasi Albedo Semangka. *Jurnal Mikrobiologi Terapan*, 7(1), 12-19.
- Hidayat, M. (2020). *Profil Serat Kasar dan Selulosa pada Limbah Pertanian*. Skripsi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Hidayat, T., Nurwantoro, & Setiani, B. E. (2018). Biokimia Fermentasi Asam Laktat pada Produk Pangan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 7(3), 112-120.
- Hidayat, R., & Saputra, A. (2022). Karakteristik morfologi dan kualitas buah semangka tanpa biji (seedless) pada berbagai dosis pupuk organik cair. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 13(1), 22-30.
- Jayanti, N. W. (2019). Kandungan Likopen dan Aktivitas Antioksidan Buah Semangka (*Citrullus lanatus*). *Skripsi*. Universitas Brawijaya, Malang.
- Jay, J. M., Loessner, M. J., & Golden, D. A. (2005). Modern Food Microbiology (7th ed.). New York: Springer Science & Business Media.

- Kumalasari, R. (2017). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik “pickles” Sayuran Fermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(4), 67-77.
- Kandler, O. (2004). Carbohydrate Metabolism in Lactic Acid Bacteria. *Antonie van Leeuwenhoek*, 49(3), 209-224.
- Kusuma, A., Widyastuti, N., & Suhartono, M. T. (2020). Kultur Campuran *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus reuteri* dalam Fermentasi Sayuran. *Indonesian Journal of Food Science*, 12(1), 34-45.
- Kusuma, D. (2023). Pengembangan Produk Pangan Fungsional Berbasis Kulit Semangka. *Jurnal Inovasi Pangan*, 5(3), 112-120.
- Lestari, P. (2018). Perubahan Kandungan Vitamin pada Sayuran Selama Fermentasi. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 13(2), 89-98.
- Lestari, P. (2022). Kandungan Mineral pada Eksokarp dan Albedo Semangka (*Citrullus lanatus*). *Jurnal Kimia Sains*, 15(4), 201-208.
- Lestari, T., & Pratama, M. R. (2020). *Evaluasi pertumbuhan dan hasil tanaman semangka daging kuning terhadap pemberian mulsa dan jarak tanam*. [Skripsi Sarjana, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur]. Repository UPN Jatim.
- Madigan, M. T., Martinko, J. M., Stahl, D. A., & Clark, D. P. (2012). Brock Biology of Microorganisms (13th ed.). San Francisco: Benjamin Cummings.
- Ningsih, R. (2020). Aktivitas Antioksidan Senyawa Karotenoid pada Kulit Buah. *Seminar Nasional Biologi*, 8(1), 88-94.
- Novitasari, D. (2020). Pengaruh Suhu dan Waktu Fermentasi terhadap Kualitas “pickles”. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nuryana, I. (2020). Optimasi Konsentrasi Starter *Lactobacillus plantarum* pada Fermentasi “pickles” Sayuran. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 17(1), 45-55.
- Permatasari, L., Rahayu, E. S., & Utami, T. (2017). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Produk Fermentasi Sayuran. *Agritech*, 37(2), 156-165.
- Pramesti, A. (2020). Potensi Kulit Semangka Sebagai Bahan Baku Produk Pangan Fungsional. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 21(3), 178-188.
- Prasetyo, B. (2021). Manajemen Limbah Organik Rumah Tangga dan Industri. *Jurnal Lingkungan Hidup*, 19(2), 77-85.

- Pratiwi, R., Nurhidayat, N., & Sari, W. P. (2018). Karakteristik *Lactobacillus reuteri* dan Aplikasinya dalam Fermentasi Pangan. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*, 12(2), 67-78.
- Puspitasari, D., Cahyanto, M. N., & Rahayu, E. S. (2019). Teknologi Pengolahan “pickles” Fermentasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 30(1), 23-34.
- Putri, E. L. (2022). *Optimasi Ekstraksi Pektin dari Kulit Semangka dengan Metode Microwave*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Putri, N. K. (2021). Pengaruh Kandungan Karbohidrat Substrat terhadap Kinetika Fermentasi Asam Laktat. Skripsi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Rahayu, W. P., Nurjanah, S., & Margino, S. (2019). Optimasi Konsentrasi Garam pada Fermentasi “pickles” Sayuran Tropis. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 24(3), 234-243.
- Rahmawati, F. (2020). Pemanfaatan Limbah Kulit Buah-Buahan sebagai Produk Pangan Bernilai Ekonomis. *Jurnal Pengolahan Hasil Pertanian Indonesia*, 23(2), 145-156.
- Ramadhan, A., et al. (2023). Perbandingan Kadar Sitrulin pada Daging dan Kulit Semangka Berbagai Kultivar. *Jurnal Farmasi Klinik*, 10(2), 134-142.
- Ramadhani, F., & Fitriani, N. (2023). Potensi antioksidan likopen pada semangka merah dan kuning sebagai pangan fungsional pencegah penyakit degeneratif. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 15(3), 312-325.
- Rhema Nafiri Syalom, Sri Mulyani, dan Anang Mohamad Legowo (2020). Pengaruh Konsentrasi Mesokarp Semangka Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Mikrobiologi Water Kefir Semangka Kuning (*Citrullus Lanatus* (Thunb.)). Program Studi Teknologi Pangan, Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang
- Rimando, A. M., & Perkins-Veazie, P. M. (2005). Determination of Citrulline in Watermelon Rind Summary by High-Performance Liquid Chromatography. *Journal of Chromatography A*, 1078(1-2), 196-200.
- Safitri, A. (2021). Produksi Vitamin B12 oleh *Lactobacillus reuteri* dalam Media Fermentasi. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*, 8(1), 56-67.
- Santoso, H. (2025). *Masa Depan Pangan Fungsional: Dari Limbah Menjadi Berkah*. Bandung: Alfabeta.
- Saputra, H. (2019). Kinetika Fermentasi Asam Laktat pada Produksi “pickles”. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Saputra, T., & Wijaya, K. (2024). Mekanisme Kerja Antioksidan dalam Menangkal Radikal Bebas pada Sel Manusia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(1), 56-65.
- Sari, D. P., & Utami, T. (2022). Pemanfaatan Limbah Kulit Semangka sebagai Bahan Baku Pikel. *Jurnal Pengolahan Hasil Pertanian*, 14(3), 210-218.
- Sari, L. P., & Putri, W. D. R. (2018). Karakteristik Fisikokimia Kulit Semangka (*Citrullus lanatus*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 6(3), 45-54.
- Setyaningsih, D. (2019). Rekayasa Proses Fermentasi Sayuran dalam Pengembangan Produk Pangan Fungsional. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 29(2), 167-177.
- Setyawan, B. (2019). Studi komparasi efisiensi pemasaran semangka Inul dan semangka bulat di tingkat petani Kabupaten produktif. UNS Document Repository.
- Setyowati, AS (2020). Karakteristik fisikokimia dan pemanfaatan limbah albedo semangka Crimson Sweet Repositori Institusi Universitas Terbuka.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (2010). Prosedur analisa bahan makanan dan pertanian (Ed. 4). Liberty.
- Wati, M. (2021). *Manfaat Arginin dan Sitrulin bagi Kesehatan Kardiovaskular*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Winarno, F. G. (2004). Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia.
- Yuliana, N., Nurdjanah, S., & Margareta, M. (2013). *The Effect of a Mixed-Starter Culture of Lactic Acid Bacteria on the Characteristics of Pickled Orange-Fleshed Sweet Potato L.* (*Ipomoea batatas*. *Microbiology Indonesia*, 7(1), 1-8.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Analisis Metode McFarland

Prosedur Analisis McFarland

1. Pembuatan larutan standar McFarland 0,5

- Bahan
 - Barium klorida dihidrat ($\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 1,175% (b/v) atau 0,048 mol/L
 - Asam sulfat (H_2SO_4) 1% (v/v) atau 0,18 mol/L
 - Aquades steril
- Alat
 - Tabung reaksi bertutup ulir (ukuran sama dengan tabung suspensi uji)
 - Spektrofotometer/kolorimeter (panjang gelombang 625 nm) atau densitometer McFarland
 - Vortex mixer
 - Kertas berlatar hitam bergaris (untuk perbandingan visual)
 - Ose steril, tabung suspensi, media NB/MRS Broth (untuk BAL)
 - Inkubator

2. Prosedur Pembuatan Larutan Standar McFarland 0,5

- Tambahkan 0,5 mL larutan BaCl_2 0,048 mol/L (1,175% b/v $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ke dalam 99,5 mL larutan H_2SO_4 0,18 mol/L (1% v/v) sambil diaduk konstan untuk menjaga suspensi tetap homogen.
- Verifikasi kepadatan (densitas) larutan standar dengan mengukur absorbansi menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 625 nm dengan kuvet 1 cm. Nilai absorbansi standar 0,5 McFarland harus berada pada rentang 0,08–0,13.
- Pindahkan suspensi barium sulfat ke dalam tabung berskrup bertutup dengan ukuran sama seperti tabung yang digunakan untuk suspensi bakteri uji, sebanyak 4–6 mL per tabung.
- Tutup rapat tabung dan simpan di tempat gelap pada suhu ruang.

- Sebelum digunakan, kocok kuat larutan standar dengan vortex mixer dan periksa apakah kekeruhannya seragam. Ganti standar apabila muncul partikel besar/gumpalan.

3. Prosedur Standarisasi Inokulum/Starter

- Peremajaan kultur

Tumbuhkan isolat BAL (misalnya *L. plantarum*) pada media MRS Broth/Agar selama 18–24 jam pada suhu 30–37°C hingga fase log.

- Pembuatan suspensi

Ambil koloni murni dengan ose steril, suspensikan ke dalam larutan NaCl fisiologis atau media broth steril di tabung reaksi.

- Penyesuaian kekeruhan

Bandingkan kekeruhan suspensi bakteri yang baru diinokulasi dengan standar McFarland dengan cara memeriksa keduanya terhadap latar belakang gelap, atau gunakan spektrofotometer/densitometer untuk hasil yang lebih objektif.

- Tambahkan sedikit demi sedikit koloni bakteri (jika kekeruhan masih kurang) atau larutan pengencer/media steril (jika kekeruhan berlebih), sampai kekeruhan suspensi sama dengan standar 0,5 McFarland ($\approx 1,5 \times 10^8$ CFU/mL).
- Pastikan mikroorganisme berada pada fase pertumbuhan logaritmik untuk menjaga konsistensi densitas inokulum.
- Pengenceran sesuai kebutuhan

Encerkan suspensi 0,5 McFarland sesuai konsentrasi starter yang diinginkan untuk fermentasi (misalnya 1–5% v/v dari volume larutan brine kulit semangka), sesuai rancangan penelitian.

- Inokulasi pada media fermentasi

Masukkan starter yang telah distandardisasi ke dalam wadah berisi potongan kulit semangka dan larutan garam (brine), lalu fermentasi pada suhu ruang selama beberapa hari sambil memantau pH dan kadar asam sebagai indikator keberhasilan fermentasi BAL

Tabel 27. Tabel Standar McFarland

Cat No.	McFarland Standard	1% BaCL ₂ (mL)	1% H ₂ SO ₄ (mL)	Approximate Bacterial Suspension/mL
TM50	0.5	0.05	9.95	1.5 x 10 ⁸
TM51	1.0	0.10	9.90	3.0 x 10 ⁸
TM52	2.0	0.20	9.80	6.0 x 10 ⁸
TM53	3.0	0.3	9.7	9.0 x 10 ⁸
TM54	4.0	0.4	9.6	1.2 x 10 ⁹
TM55	5.0	0.5	9.5	1.5 x 10 ⁹
TM56	6.0	0.6	9.4	1.8 x 10 ⁹
TM57	7.0	0.7	9.3	2.1 x 10 ⁹
TM58	8.0	0.8	9.2	2.4 x 10 ⁹
TM59	9.0	0.9	9.1	2.7 x 10 ⁹
TM60	10.0	1.0	9.0	3.0 x 10 ⁹

Lampiran 2. Prosedur Analisis Kadar Asam Laktat

Rumus %Asam Laktat

$$\%Asam\ Laktat = \frac{Di\ dalam \times N \times FP \times AKU}{DI\ DALAM} \times 100\%$$

Keterangan :

- Di dalam Volume :NaOH yang digunakan untuk titrasi (ml).
- N: Normalitas larutan NaOH yang digunakan (misalnya 0,1 N).
- FP: Faktor Pengenceran (jika sampel diencerkan sebelum diambil sebagian/aliquot).
- AKU: Massa Ekuivalen (Mili Ekuivalen) asam laktat. Nilai yang digunakan adalah 90,89.
- DI DALAM: Berat sampel awal dalam satuan miligram (mg). Jika menggunakan berat dalam gram (g), maka nilai AKU dikalikan 1000 atau penyebutnya tetap dalam gram namun nilai AKU menjadi gram (0,090).

Prosedur:

1. Sampel seberat 2g (DI DALAM) ditimbang lalu dilarutkan dengan 50 ml aquadest.
2. Tambahkan indikator Fenolftalein (PP) 1%.

3. Titrasi dengan $NaOH$ 0,1 N sampai terbentuk warna merah muda yang tidak hilang selama 30 detik.

Pembakuan $NaOH$

As. Oksalat = 0,065g

BE. Oksalat = 63,035

Vol. $NaOH$ = 10,60 ml

Normalitas $NaOH$ =

$$\frac{0,065 \times 1000}{63,035 \times 10,60} = 0,097$$

$\%Kadar \text{ Asam Laktat} = \frac{Volume \text{ Titrasi} \times N \text{ NaOH} \times BE \times FP}{Berat \text{ Sampel} \times 1000} \times 100\%$ $\%Kadar \text{ Asam Laktat} = \frac{0,9 \times 0,1 \times 90,08 \times 1}{2,005 \times 1000} \times 100\%$ $\%Kadar \text{ Asam Laktat} = 0,40\%$

Lampiran 3. Prosedur Analisis pH Menggunakan pH Meter

Prosedur :

Sampel yang akan diukur kadar pHnya diletakkan dalam wadah. Lalu nyalakan tombol on pada pH meter. Setelah itu, celupkan pH meter ke dalam wadah berisi sampel dan skala angka akan bergerak sesuai pH pada sampel dan tunggu hingga angka di layar stabil. Setelah angka stabil maka angka tersebut merupakan pH dari sampel yang diuji. Derajat keasaman suatu larutan dapat dilihat sebagai berikut :

Asam = 1-6

Netral = 7

Basa = 8-1

Tabel 28. Data Hasil Analisis Nilai pH

Kode Sampel	Rata-rata
a1b1	4,62
a1b2	4,70
a1b3	4,50
a2b1	4,58
a2b2	4,73
a2b3	4,46
a3b1	4,43
a3b2	4,68
a3b3	4,47

Lampiran 4. Prosedur Pengujian Organoleptik Metode Uji Hedonic

1. **Persiapan Sampel**

- Siapkan seluruh sampel yang akan diuji sesuai perlakuan penelitian.
- Berikan kode tiga digit secara acak pada setiap sampel (misalnya 321, 548, 716, 254, 891, 463, 127) agar panelis tidak mengetahui identitas sampel.
- Sajikan sampel dalam jumlah yang sama dan pada suhu penyajian yang seragam.
- Siapkan air mineral sebagai penetral rasa di antara pengujian sampel.

2. **Persiapan Panelis**

- Panelis merupakan 30 panelis sesuai rancangan penelitian.
- Setiap panelis memperoleh satu lembar formulir uji hedonik.
- Sebelum pengujian dimulai, panelis diberikan penjelasan mengenai tujuan pengujian dan cara pengisian formulir.

3. **Pelaksanaan Pengujian**

- Panelis mengamati warna setiap sampel.
- Panelis mencium aroma sampel.
- Panelis mencicipi sampel untuk menilai rasa.
- Panelis mengunyah sampel untuk menilai tekstur.
- Setelah menilai satu sampel, panelis berkumur menggunakan air mineral sebelum melanjutkan ke sampel berikutnya.
- Panelis tidak diperkenankan membandingkan antar sampel secara langsung selama pengujian berlangsung.
- Penilaian dilakukan berdasarkan tingkat kesukaan (hedonik).

4. Skala Penilaian Hedonik

Skala Hedonik	Skala Numerik
6	Sangat Suka
5	Suka
4	Agak Suka
3	Agak Tidak Suka
2	Tidak Suka
1	Sangat Tidak Suka

Prosedur:

Buatlah urutan penilaian pada produk “pickles” kulit semangka terhadap rasa, aroma, warna, dan tekstur dengan memberikan nomor 1 – 6 pada setiap kode sampel berdasarkan tingkat kesukaan. Penilaian terhadap sampel tidak boleh membandingkan dengan sampel lain. Sebelum dan sesudah penilaian, panelis diharapkan menetralkan indera perasa dengan air kontrol yang telah disediakan.

Tanggal Pengujian :

Nama Panelis :

Nama Produk : “pickles” Kulit Semangka

Instruksi Pengujian :

Skala Hedonik	Skala Numerik
6	Sangat Suka
5	Suka
4	Agak Suka
3	Agak Tidak Suka
2	Tidak Suka
1	Sangat Tidak Suka

Kode Sampel	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur

Lampiran 5. Prosedur Analisis Total Plate Count (TPC)

Sampel diambil sebanyak 1 gram, ditambahkan 9 ml air steril dalam tabung reaksi, kemudian dikocok sampai homogen. Setelah itu dipipet 1 ml larutan tersebut dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml air steril dan dihomogenkan (pengenceran 1) dilakukan secara berulang sampai pengenceran ke tiga. Dari setiap larutan pengenceran diambil 1 ml kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri steril, dimasukan juga *de Man, Rogosa, and Sharpe Agar* (MRSA) encer yang telah disterilkan lalu diaduk dan didiamkan sampai membeku. Selanjutnya dimasukkan kedalam inkubator dalam keadaan dibungkus yang disimpan terbalik dengan suhu 37,5°C selama 48 jam lalu hitung jumlah koloni. Jumlah total mikroba dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{TPC (CFU/g)} = \text{Jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{Faktor Pengenceran}}$$

Tabel 16. Jumlah koloni pada cawan petri

Jenis mikroba	jenis semangka		
	b1 (Crimson Sweet)	b2 (Klenteng)	b3 (Golden Midget)
a1 (L.plantarum)	114 x 10 ⁻⁵	83 x 10 ⁻⁵	50 x 10 ⁻⁵
a2(L.reuteri)	123 x 10 ⁻⁵	260 x 10 ⁻⁵	150 x 10 ⁻⁵
a3 (L.brevis)	163 x 10 ⁻⁵	43 x 10 ⁻⁵	120 x 10 ⁻⁵

Jumlah koloni yang dihitung adalah cawan dengan kisaran koloni 30–300, sesuai kaidah *Standard Plate Count*

$$\text{TPC (CFU/g)} = \text{Jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{Faktor Pengenceran}}$$

$$\text{TPC (CFU/g)} = 114 \times 1/10^5$$

Lampiran 6. Tabel Formulasi

FORMULA	Kulit Semangka	Bakteri	Air	Gula	Garam	Dill	Bawang Putih	Blackpapper	JUMLAH
Persentase(%)	61,0	1,5	30,5	4,0	0,6	1,2	0,6	0,6	100%
Gram	152,4	3,84	76,32	10	1,44	3,12	1,44	1,44	250

Lampiran 7. Data Hasil Analisis Kadar Asam Laktat

Data Hasil Analisis Kadar Asam Laktat

Tabel 29. Hasil Analisis Kadar Asam Laktat Ulangan I

Kode Sampel	Titration 1	Titration 2	% Kadar Asam Laktat
a1b1	0,40	0,49	0,45
a1b2	0,67	0,59	0,63
a1b3	0,63	0,67	0,65
a2b1	0,58	0,63	0,61
a2b2	0,67	0,67	0,67
a2b3	0,72	0,67	0,70
a3b1	0,58	0,63	0,61
a3b2	0,63	0,63	0,63
a3b3	0,67	0,58	0,63

Tabel 30. Hasil Analisis Kadar Asam Laktat Ulangan II

Kode Sampel	Titration 1	Titration 2	% Kadar Asam Laktat
a1b1	0,45	0,54	0,49
a1b2	0,63	0,63	0,63
a1b3	0,67	0,67	0,67
a2b1	0,63	0,67	0,65
a2b2	0,58	0,54	0,56
a2b3	0,67	0,63	0,65
a3b1	0,67	0,58	0,63
a3b2	0,58	0,63	0,61
a3b3	0,72	0,67	0,70

Tabel 31. Hasil Analisis Kadar Asam Laktat Ulangan III

Kode Sampel	Titration 1	Titration 2	% Kadar Asam Laktat
a1b1	0,36	0,45	0,40
a1b2	0,67	0,67	0,67
a1b3	0,54	0,63	0,58
a2b1	0,63	0,58	0,61
a2b2	0,58	0,67	0,63
a2b3	0,63	0,67	0,65
a3b1	0,67	0,63	0,65
a3b2	0,63	0,63	0,63
a3b3	0,67	0,72	0,70

Pembakuan NaOH

As. Oksalat = 0,065g

BE. Oksalat = 63,035

Vol. NaOH = 10,60 ml

$$\text{Normalitas NaOH} = \frac{0,065 \times 1000}{63,035 \times 10,60} = 0,0973$$

$$\% \text{Kadar Asam Laktat} = \frac{\text{Volume Titration} \times N \text{ NaOH} \times BE \times FP}{\text{Berat Sampel} \times 1000} \times 100\%$$

$$\% \text{Kadar Asam Laktat} = \frac{0,9 \times 0,1 \times 90,08 \times 1}{2,005 \times 1000} \times 100\%$$

$$\% \text{Kadar Asam Laktat} = 0,40\%$$

Hasil Analisis seluruh pengulangan

Tabel 32. Hasil Analisis Kadar Asam Laktat

kode sampel	Kadar Asam Laktat			Jumlah	Rata-rata
	Ulangan				
	1	2	3		
a1b1	0,45	0,49	0,40	1,35	0,45
a1b2	0,63	0,63	0,67	1,93	0,64
a1b3	0,65	0,67	0,58	1,91	0,64
a2b1	0,61	0,65	0,61	1,86	0,62
a2b2	0,67	0,56	0,63	1,86	0,62
a2b3	0,70	0,65	0,65	2,00	0,67
a3b1	0,61	0,63	0,65	1,89	0,63
a3b2	0,63	0,61	0,63	1,86	0,62
a3b3	0,63	0,70	0,70	2,02	0,67
Jumlah	5,57	5,60	5,53	16,69	5,56
Rata rata	0,62	0,62	0,61	1,85	0,62

Perhitungan ANAVA Kadar Asam Laktat:

$$FK = \frac{Total^2}{Total\ Seluruh\ Pengamatan} = \frac{16,69^2}{27} = 10,31$$

$$\begin{aligned} JKT &= [(Data\ ke\ 1)^2 + (Data\ 2)^2 + \dots + (Data\ ke-n)] - FK \\ &= [(0,45)^2 + (0,49)^2 + \dots + (0,70)^2] - 10,31 \\ &= 0,13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKK &= \frac{(\sum k1)^2 + (\sum k2)^2 + \dots + (\sum kn)^2}{t} - FK \\ &= \frac{(5,57)^2 + (5,60)^2 + (5,53)^2}{9} - 10,31 \\ &= 0,00027 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK(a) &= \frac{(Jumlah\ a1)^2 + (Jumlah\ a2)^2 + (Jumlah\ a3)^2}{3 \times 3} - FK \\ &= \frac{(5,19)^2 + (5,72)^2 + (5,77)^2}{3 \times 3} - 10,31 \\ &= 0,02 \end{aligned}$$

$$JK(b) = \frac{(Jumlah\ b1)^2 + (Jumlah\ b2)^2 + (Jumlah\ b3)^2}{3 \times 3} - FK$$

$$= \frac{(5,19)^2 + (5,72)^2 + (5,77)^2}{3 \times 3} - 10,31$$

$$= 0,02$$

$$JK(ab) = \frac{(Jumlah\ ab)^2 + (Jumlah\ ab)^2 + (Jumlah\ ab)^2 + \dots + (Jumlah\ n)^2}{3} - FK - JK(a) - JK(b)$$

$$= \frac{(1,35)^2 + (1,93)^2 + (1,91)^2 + (1,86)^2 + (1,86)^2 + (2,00)^2 + (1,89)^2 + (1,86)^2 + (2,02)^2}{3} - 10,31 - 0,02 - 0,02$$

$$= 0,06$$

$$JKG = JKT - JKK - JK(a) - JK(b) - JK(ab)$$

$$= 0,13 - 0,00027 - 0,02 - 0,02 - 0,06$$

$$= 0,0227$$

Tabel 33. Analisis Variansi (ANAVA) Kadar Asam Laktat

Sumber Keseragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel 5%
Kelompok	2	0,00	0,00		
Faktor a	2	0,02	0,01	9,20*	3,55
Faktor b	2	0,02	0,01	9,20*	3,55
Interaksi ab	4	0,06	0,01	11,60*	2,93
Galat	18	0,02	0,00		
total	28	0,13			

Keterangan : (tn) = Tidak Berbeda Nyata

(*) = Berbeda Nyata

Kesimpulan : Berdasarkan tabel ANAVA kadar Asam Laktat, diketahui bahwa F hitung > F tabel pada taraf 5%, maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh Jenis Mikroba dan Jenis Semangka berbeda nyata sehingga dapat dilakukan uji lanjut Duncan

$$S_y = \frac{\sqrt{KTG}}{r}$$

Tabel 34. Hasil Uji Lanjut Duncan Kadar Asam Laktat Faktor a

Sy	0.0119						
Faktor A							
Uji Lanjut Duncan							
SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Nilai	Kode	1	2	3	
-	-	0.58	a1	-			a
2.97	0.04	0.64	a2	0.06*	-		b
3.12	0.04	0.64	a3	0.06*	0.01 ^{tn}	-	b

Tabel 35. Hasil Uji Lanjut Duncan Kadar Asam Laktat Faktor b

Sy	0.0119						
Faktor B							
Uji Lanjut Duncan							
SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Nilai	Kode	1	2	3	
-	-	0.57	b1	-			a
2.97	0.04	0.63	b2	0.06*	-		b
3.12	0.04	0.66	b3	0.09*	0.03 ^{tn}	-	b

Tabel 36. Hasil Uji Lanjut Duncan Kadar Asam Laktat Faktor ab

Sy	0.0251												
Interaksi AB													
Uji Lanjut Duncan													Taraf Nyata 5%
SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan									
		Nilai	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
-	-	0.45	a1b1	-									a
2.97	0.0747	0.62	a2b2	0.1712*	-								b
3.12	0.0785	0.62	a2b1	0.1717*	0.0006 ^{tn}	-							b
3.21	0.0807	0.62	a3b2	0.1722*	0.0011 ^{tn}	0.0005 ^{tn}	-						b
3.27	0.0822	0.63	a3b1	0.1791*	0.0080 ^{tn}	0.0074 ^{tn}	0.0069 ^{tn}	-					b
3.32	0.0835	0.64	a1b3	0.1871*	0.0159 ^{tn}	0.0154 ^{tn}	0.0149 ^{tn}	0.0080 ^{tn}	-				b
3.35	0.0842	0.64	a1b2	0.1946*	0.0234 ^{tn}	0.0229 ^{tn}	0.0224 ^{tn}	0.0155 ^{tn}	0.0075 ^{tn}	-			b
3.37	0.0847	0.67	a2b3	0.2170*	0.0458 ^{tn}	0.0453 ^{tn}	0.0447 ^{tn}	0.0378 ^{tn}	0.0299 ^{tn}	0.0224 ^{tn}	-		b
3.39	0.0853	0.67	a3b3	0.2248*	0.0536 ^{tn}	0.0531 ^{tn}	0.0526 ^{tn}	0.0456 ^{tn}	0.0377 ^{tn}	0.0302 ^{tn}	0.0078 ^{tn}	-	b

Tabel 37. Hasil Uji Lanjut Dwi Arah Faktor a1 ke b

Sy	0.0119						
Faktor a1 ke b							
Uji Lanjut Dwi Arah							
SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Nilai	Kode	1	2	3	
-	-	0.45	a1b1	-			a
2.97	0.04	0.64	a1b3	0.19*	-		b
3.12	0.04	0.64	a1b2	0.19*	0.01 ^{tn}	-	b

Tabel 38. Hasil Uji Lanjut Dwi Arah Faktor a2 ke b

Sy	0.0119						
Faktor a2 ke b							
Uji Lanjut Dwi Arah							
SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Nilai	Kode	1	2	3	
-	-	0.62	a2b2	-			a
2.97	0.04	0.62	a2b1	0.00 ^{tn}	-		a
3.12	0.04	0.67	a2b3	0.05*	0.05*	-	b

Tabel 39. Hasil Uji Lanjut Dwi Arah Faktor a3 ke b

Sy	0.0119						
Faktor a3 ke b							
Uji Lanjut Dwi Arah							
SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Nilai	Kode	1	2	3	
-	-	0.62	a3b2	-			a
2.97	0.04	0.63	a3b1	0.01 ^{tn}	-		a
3.12	0.04	0.67	a3b3	0.05*	0.05*	-	b

Tabel 40. Hasil Uji Lanjut Dwi Arah Faktor b1 ke a

Sy	0.0119						
Faktor b1 ke a							
Uji Lanjut Dwi Arah							
SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Nilai	Kode	1	2	3	
-	-	0.45	a1b1	-			a
2.97	0.04	0.62	a2b1	0.17*	-		b
3.12	0.04	0.63	a3b1	0.18*	0.01 ^{tn}	-	b

Tabel 41. Hasil Uji Lanjut Dwi Arah Faktor b2 ke a

Sy	0.0119						
Faktor b2 ke a							
Uji Lanjut Dwi Arah							
SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Nilai	Kode	1	2	3	
-	-	0.62	a2b2	-			a
2.97	0.04	0.62	a3b2	0.00 ^{tn}	-		a
3.12	0.04	0.64	a1b2	0.02 ^{tn}	0.02 ^{tn}	-	a

Tabel 42. Hasil Uji Lanjut Dwi Arah Faktor b3 ke a

Sy	0.0119						
Faktor b3 ke a							
Uji Lanjut Dwi Arah							
SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Nilai	Kode	1	2	3	
-	-	0.64	a1b3	-			a
2.97	0.04	0.67	a2b3	0.03 ^{tn}	-		b
3.12	0.04	0.67	a3b3	0.04 [*]	0.01 ^{tn}	-	b

Lampiran 1. Data Hasil Analisis Nilai pH

Analisis Uji Nilai pH

Tabel 43. Hasil Analisis Nilai pH

Kode Sampel	pH			Jumlah	Rata-rata
	Ulangan				
	1	2	3		
a1b1	4.63	4.62	4.62	13.87	4.62
a1b2	4.70	4.69	4.70	14.09	4.70
a1b3	4.50	4.50	4.49	13.49	4.50
a2b1	4.58	4.57	4.58	13.73	4.58
a2b2	4.73	4.72	4.73	14.18	4.73
a2b3	4.46	4.45	4.46	13.37	4.46
a3b1	4.43	4.44	4.43	13.30	4.43
a3b2	4.68	4.68	4.68	14.04	4.68
a3b3	4.47	4.46	4.47	13.40	4.47
Jumlah	41.18	41.13	41.16	123.47	41.16
Rata rata	4.58	4.57	4.57	13.72	4.57

Perhitungan Analisis Nilai pH

$$FK = \frac{Total^2}{Total\ Seluruh\ Pengamatan} = \frac{123,47^2}{27} = 564,62$$

$$JKT = [(Data\ ke\ 1)^2 + (Data\ 2)^2 \dots + (Data\ ke\ n)] - FK$$

$$= [(4,63)^2 + (4,62)^2 \dots + (4,47)^2] - 564,62 = 0,31$$

$$JKK = \frac{(\sum k1)^2 + (\sum k2)^2 + \dots + (\sum kn)^2}{t} - FK$$

$$= \frac{(41,18)^2 + (41,13)^2 + (41,16)^2}{9} - 564,62$$

$$= 0,00014$$

$$JK(a) = \frac{(Jumlah\ a1)^2 + (Jumlah\ a2)^2 + (Jumlah\ a3)^2}{3 \times 3} - FK$$

$$= \frac{(41,45)^2 + (41,28)^2 + (40,74)^2}{3 \times 3} - 564,62$$

$$= 0,03$$

$$JK(b) = \frac{(Jumlah\ b1)^2 + (Jumlah\ b2)^2 + (Jumlah\ b3)^2}{3 \times 3} - FK$$

$$= \frac{(41,45)^2 + (41,28)^2 + (40,74)^2}{3 \times 3} - 564,62$$

$$= 0,03$$

$$JK(ab) =$$

$$\frac{(Jumlah\ ab)^2 + (Jumlah\ ab)^2 + (Jumlah\ ab)^2 + \dots + (Jumlah\ n)^2}{3} - FK - JK(a) - JK(b)$$

$$\frac{(13,87)^2 + (14,09)^2 + (13,49)^2 + (13,73)^2 + (14,18)^2 + (13,37)^2 + (13,30)^2 + (14,04)^2 + (13,40)^2}{3} - 564,62 - 0,03 - 0,03 =$$

$$= 0,25$$

$$JKG = JKT - JKK - JK(a) - JK(b) - JK(ab)$$

$$= 0,31 - 0,00014 - 0,03 - 0,03 - 0,25$$

$$= 0,00039$$

Tabel 44. Tabel Analisis Variansi (ANAVA) Uji Nilai pH

Sumber Keceragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel 5%
Kelompok	2	0.00	0.00		
Faktor a	2	0.03	0.02	700.13*	3.55
Faktor b	2	0.03	0.02	700.13*	3.55
Interaksi ab	4	0.25	0.06	2844.34*	2.93
Galat	18	0.00	0.00		
Total	28	0.31			

Keterangan : (tn) = Tidak Berbeda Nyata

(*) = Berbeda Nyata

Kesimpulan : Berdasarkan tabel ANAVA Nilai pH, diketahui bahwa F hitung > F tabel pada taraf 5%, maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh Jenis Mikroba dan Jenis Semangka berbeda nyata sehingga dapat dilakukan uji lanjut Duncan

Tabel 45. Hasil Uji Lanjut Duncan Nilai pH Faktor a

Sy	0.0016						
Faktor a							
Uji Lanjut Duncan							
SSR 5%	LSR 5%	rata-rata perlakuan		perlakuan			taraf nyata 5%
		nilai	kode	1	2	3	
-	-	3.40	a3	-			a
2.97	0.005	3.44	a2	0.05*	-		b
3.12	0.005	3.45	a1	0.06*	0.01*	-	c

Tabel 46. Hasil Uji Lanjut Duncan Nilai pH Faktor b

Sy	0.0016						
Faktor b							
Uji Lanjut Duncan							
SSR 5%	LSR 5%	rata-rata perlakuan		perlakuan			taraf nyata
		nilai	kode	1	2	3	5%
-	-	3.36	a3	-			a
2.97	0.005	3.41	a2	0.05 [*]	-		b
3.12	0.005	3.53	a1	0.17 [*]	0.12 [*]	-	c

Tabel 47. Hasil Uji Lanjut Duncan Nilai pH Interaksi ab

Sy	0.0033												
Interaksi ab													
Uji Lanjut Duncan													Taraf Nyata 5%
SSR 5%	LSR 5%	rata-rata perlakuan		perlakuan									
		nilai	kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
-	-	4.43	a3b1	-									a
2.97	0.0098	4.46	a2b3	0.0233*	-								b
3.12	0.0103	4.47	a3b3	0.0333*	0.0100 ^{tn}	-							b
3.21	0.0106	4.50	a1b3	0.0633*	0.0400*	0.0300*	-						c
3.27	0.0108	4.58	a2b1	0.1433*	0.1200*	0.1100*	0.0800*	-					d
3.32	0.0110	4.62	a1b1	0.1900*	0.1667*	0.1567*	0.1267*	0.0467*	-				e
3.35	0.0111	4.68	a3b2	0.2467*	0.2233*	0.2133*	0.1833*	0.1033*	0.0567*	-			f
3.37	0.0111	4.70	a1b2	0.2633*	0.2400*	0.2300*	0.2000*	0.1200*	0.0733*	0.0167*	-		g
3.39	0.0112	4.73	a2b2	0.2933*	0.2700*	0.2600*	0.2300*	0.1500*	0.1033*	0.0467*	0.0300*	-	h

Keterangan:  = Berbeda Nyata

 = Tidak Berbeda Nyata

Tabel 48. Hasil Uji Lanjut Dw Arah Faktor a1 ke b

Sy	0.0016						
Faktor a1 ke b							
Uji Lanjut Dwi Arah							
SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Nilai	Kode	1	2	3	
-	-	4.50	a1b1	-			a
2.97	0.005	4.62	a1b3	0.13*	-		b
3.12	0.005	4.70	a1b2	0.20*	0.07*	-	c

Tabel 49. Hasil Uji Lanjut Dw Arah Faktor a2 ke b

Sy	0.0016						
Faktor a2 ke b							
Uji Lanjut Dwi Arah							
SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Nilai	Kode	1	2	3	
-	-	4.46	a2b2	-			a
2.97	0.005	4.58	a2b1	0.12*	-		b
3.12	0.005	4.73	a2b3	0.27*	0.15*	-	c

Tabel 50. Hasil Uji Lanjut Dw Arah Faktor a3 ke b

Sy	0.0016						
Faktor a3 ke b							
Uji Lanjut Dwi Arah							
SSR 5%	LSR 5%	rata-rata perlakuan		perlakuan			taraf nyata 5%
		nilai	kode	1	2	3	
-	-	4.43	a3b2	-			a
2.97	0.005	4.47	a3b1	0.03*	-		b
3.12	0.005	4.68	a3b3	0.25*	0.21*	-	c

Tabel 51. Hasil Uji Lanjut Dwi Arah Faktor b1 ke a

Sy	0.0016						
Faktor b1 ke a							
Uji Lnajut Dwi Arah							
SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Nilai	Kode	1	2	3	
-	-	4.43	a1b1	-			a
2.97	0.005	4.58	a2b1	0.14	-		b
3.12	0.005	4.62	a3b1	0.19	0.05	-	c

Tabel 52. Hasil Uji Lanjut Dwi Arah Faktor b2 ke a

Sy	0.0016						
Faktor B2 ke A							
Uji Lanjut Dwi Arah							
SSR 5%	LSR 5%	rata-rata perlakuan		perlakuan			taraf nyata 5%
		nilai	kode	1	2	3	
-	-	4.68	a2b2	-			a
2.97	0.005	4.70	a3b2	0.02*	-		b
3.12	0.005	4.73	a1b2	0.05*	0.03*	-	c

Tabel 53. Hasil Uji Lanjut Dwi Arah Faktor b3 ke a

Sy	0.0016						
Faktor B3 ke A							
Uji Lanjut Dwi Arah							
SSR 5%	LSR 5%	rata-rata perlakuan		perlakuan			taraf nyata 5%
		nilai	kode	1	2	3	
-	-	4.46	a1b3	-			a
2.97	0.005	4.47	a2b3	0.01 [*]	-		b
3.12	0.005	4.50	a3b3	0.04 [*]	0.03 [*]	-	c

Lampiran 8. Data Hasil Uji Total Plate Count (TPC)

Kode	10×10^{-1}	10×10^{-2}	10×10^{-3}	10×10^{-4}	10×10^{-5}
a1b1	200 CFU/ml	189 CFU/ml	156 CFU/ml	130 CFU/ml	114 CFU/ml
a1b2	348 CFU/ml	184 CFU/ml	184 CFU/ml	115 CFU/ml	83 CFU/ml
a1b3	348 CFU/ml	277 CFU/ml	200 CFU/ml	70 CFU/ml	50 CFU/ml
a2b1	300 CFU/ml	124 CFU/ml	160 CFU/ml	155 CFU/ml	123 CFU/ml
a2b2	234 CFU/ml	189 CFU/ml	160 CFU/ml	135 CFU/ml	260 CFU/ml
a2b3	194 CFU/ml	101 CFU/ml	100 CFU/ml	161 CFU/ml	150 CFU/ml
a3b1	377 CFU/ml	289 CFU/ml	134 CFU/ml	212 CFU/ml	163 CFU/ml
a3b2	191 CFU/ml	182 CFU/ml	128 CFU/ml	131 CFU/ml	43 CFU/ml
a3b3	267 CFU/ml	174 CFU/ml	160 CFU/ml	124 CFU/ml	120 CFU/ml

Tabel 62. Data Transformasi Hasil Perhitungan Cawan Petri

Transformasi Data TPC (log10)

$$\log A + \log B$$

$$\log 1,14 + \log 10^7 = 0,057 + 7$$

Faktor (a)	faktor (b)			Total	Rata-Rata
	b1 (Crimsson Sweet)	b2 (Klenteng)	b3 (Golden Midget)		
a1 (L.plantarum)	7,06	6,92	6,70	20,68	6,89
a2 (L.reuteri)	7,09	7,42	7,18	21,69	7,23
a3 (L.brevis)	7,21	6,63	7,08	20,92	6,97
Total	21,36	20,97	20,96	63,29	21,10
Rata-Rata	7,12	6,99	6,99	21,10	7,03

FK	445,07
JKT	0,49
JKK	0,03469
JKP	0,19
JKG	0,27464

Tabel 54. Tabel Analisis Variansi (ANAVA) Uji TPC

Sumber Keceragaman (Sk)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel 5%
Kelompok	2	0,03	0,02	1,01 ^{tn}	6,94
Perlakuan	2	0,09	0,05	2,70 ^{tn}	6,94
Galat	4	0,07	0,02		
Total	8	0,02			

Keterangan : (tn) = Tidak Berbeda Nyata

(*) = Berbeeda Nyata

Kesimpulan: Berdasarkan tabel ANAVA, diketahui bahwa F hitung < F tabel pada taraf 5%, maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh jenis Mikroba dan Jenis Semangka terhadap respon *microbiology* Tidak Berbeda Nyata, maka tidak perlu dilakukan Uji Lanjut Duncan.

Lampiran 9. Data Hasil Uji Organoleptik

Tabel 55. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna Ulangan I

Panelis	KODE SAMPEL																		JUMLAH		RATA-RATA	
	633		280		730		863		211		146		521		904		774					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	31	17,83	10,33	5,94
2	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	30	17,58	10,00	5,86
3	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	35	18,80	11,67	6,27
4	4	2,12	4	2,12	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,34	38	19,49	12,67	6,50
5	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	36	19,02	12,00	6,34
6	5	2,34	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	38	19,49	12,67	6,50
7	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	32	18,08	10,67	6,03
8	4	2,12	3	1,87	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	3	1,87	35	18,74	11,67	6,25
9	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	5	2,34	3	1,87	4	2,12	35	18,77	11,67	6,26
10	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	33	18,33	11,00	6,11
11	5	2,34	3	1,87	4	2,12	5	2,34	5	2,34	5	2,34	4	2,12	3	1,87	4	2,12	38	19,46	12,67	6,49
12	3	1,87	5	2,34	5	2,34	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	3	1,87	36	18,99	12,00	6,33
13	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	3	1,87	3	1,87	5	2,34	5	2,34	36	18,99	12,00	6,33
14	5	2,34	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	35	18,74	11,67	6,25
15	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	4	2,12	6	2,55	38	19,45	12,67	6,48
16	3	1,87	4	2,12	5	2,34	3	1,87	5	2,34	5	2,34	3	1,87	3	1,87	5	2,34	36	18,96	12,00	6,32
17	4	2,12	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	5	2,34	3	1,87	4	2,12	5	2,34	40	19,93	13,33	6,64
18	5	2,34	4	2,12	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	5	2,34	5	2,34	42	20,40	14,00	6,80
19	4	2,12	5	2,34	6	2,55	4	2,12	3	1,87	5	2,34	3	1,87	5	2,34	5	2,34	40	19,89	13,33	6,63
20	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	6	2,55	4	2,12	5	2,34	4	2,12	5	2,34	43	20,61	14,33	6,87
21	3	1,87	5	2,34	5	2,34	3	1,87	4	2,12	4	2,12	2	1,58	4	2,12	3	1,87	33	18,23	11,00	6,08
22	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,34	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	33	18,30	11,00	6,10
23	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	31	17,83	10,33	5,94
24	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	6	2,55	5	2,34	3	1,87	38	19,45	12,67	6,48
25	4	2,12	4	2,12	5	2,34	5	2,34	5	2,34	4	2,12	6	2,55	5	2,34	3	1,87	41	20,14	13,67	6,71
26	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	3	1,87	33	18,30	11,00	6,10
27	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	31	17,83	10,33	5,94
28	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	31	17,83	10,33	5,94
29	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	32	18,08	10,67	6,03
30	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	31	17,83	10,33	5,94
JUMLAH	116	62,45	117	62,67	123	64,01	121	63,58	122	63,79	118	62,86	115	62,02	113	61,67	116	62,32	1061	565,37	353,67	188,46
RATA RATA	3,87	2,08	3,90	2,09	4,10	2,13	4,03	2,12	4,07	2,13	3,93	2,10	3,83	2,07	3,77	2,06	3,87	2,08	35,37	18,85	11,79	6,28

Tabel 56. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna Ulangan II

WARNA ULANGAN 2																						
Panelis	KODE SAMPEL																		JUMLAH		RATA-RATA	
	633		280		730		863		211		146		521		904		774					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		
1	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	31	17,83	10,33	5,94
2	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	30	17,58	10,00	5,86
3	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	35	18,80	11,67	6,27
4	4	2,12	4	2,12	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,34	38	19,49	12,67	6,50
5	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	36	19,02	12,00	6,34
6	5	2,34	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	38	19,49	12,67	6,50
7	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	32	18,08	10,67	6,03
8	4	2,12	3	1,87	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	3	1,87	35	18,74	11,67	6,25
9	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	5	2,34	3	1,87	4	2,12	35	18,77	11,67	6,26
10	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	33	18,33	11,00	6,11
11	5	2,34	3	1,87	4	2,12	5	2,34	5	2,34	5	2,34	4	2,12	3	1,87	4	2,12	38	19,46	12,67	6,49
12	3	1,87	5	2,34	5	2,34	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	3	1,87	36	18,99	12,00	6,33
13	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	3	1,87	3	1,87	5	2,34	5	2,34	36	18,99	12,00	6,33
14	5	2,34	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	35	18,74	11,67	6,25
15	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	4	2,12	6	2,55	38	19,45	12,67	6,48
16	3	1,87	4	2,12	5	2,34	3	1,87	5	2,34	5	2,34	3	1,87	3	1,87	5	2,34	36	18,96	12,00	6,32
17	4	2,12	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	5	2,34	3	1,87	4	2,12	5	2,34	40	19,93	13,33	6,64
18	5	2,34	4	2,12	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	5	2,34	5	2,34	42	20,40	14,00	6,80
19	4	2,12	5	2,34	6	2,55	4	2,12	3	1,87	5	2,34	3	1,87	5	2,34	5	2,34	40	19,89	13,33	6,63
20	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	6	2,55	4	2,12	5	2,34	4	2,12	5	2,34	43	20,61	14,33	6,87
21	3	1,87	5	2,34	5	2,34	3	1,87	4	2,12	4	2,12	2	1,58	4	2,12	3	1,87	33	18,23	11,00	6,08
22	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,34	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	33	18,30	11,00	6,10
23	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	31	17,83	10,33	5,94
24	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	6	2,55	5	2,34	3	1,87	38	19,45	12,67	6,48
25	4	2,12	4	2,12	5	2,34	5	2,34	5	2,34	4	2,12	6	2,55	5	2,34	3	1,87	41	20,14	13,67	6,71
26	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	3	1,87	33	18,30	11,00	6,10
27	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	31	17,83	10,33	5,94
28	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	31	17,83	10,33	5,94
29	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	32	18,08	10,67	6,03
30	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	31	17,83	10,33	5,94
JUMLAH	116	62,45	117	62,67	123	64,01	121	63,58	122	63,79	118	62,86	115	62,02	113	61,67	116	62,32	1061	565,37	353,67	188,46
RATA RATA	3,87	2,08	3,90	2,09	4,10	2,13	4,03	2,12	4,07	2,13	3,93	2,10	3,83	2,07	3,77	2,06	3,87	2,08	35,37	18,85	11,79	6,28

Tabel 57. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna Ulangan III

Panelis	WARNA ULANGAN 3																		JUMLAH		RATA-RATA		
	KODE SAMPEL																						
	633		280		730		863		211		146		521		904		774						
DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	4	2,12	4	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	31	17,83	10,33	5,94	
2	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	30	17,58	10,00	5,86	
3	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	35	18,80	11,67	6,27	
4	4	2,12	4	2,12	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,34	38	19,49	12,67	6,50	
5	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	36	19,02	12,00	6,34	
6	5	2,34	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	38	19,49	12,67	6,50	
7	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	32	18,08	10,67	6,03	
8	4	2,12	3	1,87	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	3	1,87	35	18,74	11,67	6,25	
9	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	5	2,34	3	1,87	4	2,12	35	18,77	11,67	6,26	
10	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	33	18,33	11,00	6,11	
11	5	2,34	3	1,87	4	2,12	5	2,34	5	2,34	5	2,34	4	2,12	3	1,87	4	2,12	38	19,46	12,67	6,49	
12	3	1,87	5	2,34	5	2,34	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	3	1,87	36	18,99	12,00	6,33	
13	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	3	1,87	3	1,87	5	2,34	5	2,34	36	18,99	12,00	6,33	
14	5	2,34	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	35	18,74	11,67	6,25	
15	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	4	2,12	6	2,55	38	19,45	12,67	6,48	
16	3	1,87	4	2,12	5	2,34	3	1,87	5	2,34	5	2,34	3	1,87	3	1,87	5	2,34	36	18,96	12,00	6,32	
17	4	2,12	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	5	2,34	3	1,87	4	2,12	5	2,34	40	19,93	13,33	6,64	
18	5	2,34	4	2,12	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	5	2,34	5	2,34	42	20,40	14,00	6,80	
19	4	2,12	5	2,34	6	2,55	4	2,12	3	1,87	5	2,34	3	1,87	5	2,34	5	2,34	40	19,89	13,33	6,63	
20	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	6	2,55	4	2,12	5	2,34	4	2,12	5	2,34	43	20,61	14,33	6,87	
21	3	1,87	5	2,34	5	2,34	3	1,87	4	2,12	4	2,12	2	1,58	4	2,12	3	1,87	33	18,23	11,00	6,08	
22	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,34	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	33	18,30	11,00	6,10	
23	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	31	17,83	10,33	5,94	
24	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	6	2,55	5	2,34	3	1,87	38	19,45	12,67	6,48	
25	4	2,12	4	2,12	5	2,34	5	2,34	5	2,34	4	2,12	6	2,55	5	2,34	3	1,87	41	20,14	13,67	6,71	
26	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	3	1,87	33	18,30	11,00	6,10	
27	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	31	17,83	10,33	5,94	
28	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	31	17,83	10,33	5,94	
29	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	32	18,08	10,67	6,03	
30	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	31	17,83	10,33	5,94	
JUMLAH	116	62,45	117	62,67	123	64,01	121	63,58	122	63,79	118	62,86	115	62,02	113	61,67	116	62,32	1061	565,37	353,67	188,46	
RATA RATA	3,87	2,08	3,90	2,09	4,10	2,13	4,03	2,12	4,07	2,13	3,93	2,10	3,83	2,07	3,77	2,06	3,87	2,08	35,37	18,85	11,79	6,28	

Tabel 58. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna

kode sampel	ulangan 1		ulangan 2		ulangan 3		total	rata-rata
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
633	3,87	2,08	3,87	2,08	3,80	2,08	11,53	3,84
280	3,90	2,09	3,90	2,09	3,73	2,09	11,53	3,84
730	4,10	2,13	4,10	2,13	4,10	2,13	12,30	4,10
863	4,03	2,12	4,03	2,12	4,03	2,12	12,10	4,03
211	4,07	2,13	4,07	2,13	4,07	2,13	12,20	4,07
146	3,93	2,10	3,93	2,10	3,93	2,10	11,80	3,93
521	3,83	2,07	3,83	2,07	3,83	2,07	11,50	3,83
904	3,77	2,06	3,77	2,06	3,77	2,06	11,30	3,77
774	3,87	2,08	3,87	2,08	3,80	2,08	11,53	3,84
Jumlah	35,37	18,85	35,37	18,85	35,06	18,85	105,79	35,26
Rata Rata	3,93	2,09	3,93	2,09	3,90	2,09	11,75	3,92

FK	46.06
JKT	92.23
JKK	34.96
JK(A)	0.02
JK(B)	0.02
JK(AB)	0.000
JKG	57.23

Tabel 59. Tabel Analisis Variansi ANAVA Uji Organoleptik Atribut Warna

Sumber Keceragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel 1 5%
Kelompok	2	34,96	17,48		
Faktor a	2	0,02	0,01	0,0030 ^{tn}	3,55
Faktor b	2	0,02	0,01	0,0030 ^{tn}	3,55
Interaksi ab	4	0,00	0,00	0,0000 ^{tn}	2,93
Galat	18	57,23	3,18		
total	28	92,23	3,29		

Keterangan : (tn) = Tidak Berbeda Nyata

(*) = Berbeda Nyata

Kesimpulan: Berdasarkan tabel ANAVA, diketahui bahwa F hitung < F tabel pada taraf 5%, maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh jenis Mikroba dan Jenis Semangka terhadap atribut Warna Tidak Berbeda Nyata, maka tidak perlu dilakukan Uji Lanjut Duncan.

Tabel 60. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma Ulangan I

AROMA ULANGAN I																						
Panelis	KODE SAMPEL																		JUMLAH		RATA-RATA	
	633		280		730		863		211		146		521		904		774					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	2	1,58	1	1,22	1	1,22	1	1,22	2	1,58	2	1,58	1	1,22	1	1,22	1	1,22	12	12,06	4,00	4,02
2	2	1,58	2	1,58	4	2,12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	22	15,34	7,33	5,11
3	2	1,58	3	1,87	2	1,58	2	1,58	3	1,87	2	1,58	2	1,58	3	1,87	3	1,87	22	15,38	7,33	5,13
4	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	30	17,58	10,00	5,86
5	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	30	17,58	10,00	5,86
6	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	32	18,05	10,67	6,02
7	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	33	18,33	11,00	6,11
8	3	1,87	5	2,34	4	2,12	4	2,12	5	2,34	3	1,87	5	2,34	4	2,12	3	1,87	36	18,99	12,00	6,33
9	2	1,58	2	1,58	2	1,58	1	1,22	1	1,22	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2	1,58	17	13,79	5,67	4,60
10	1	1,22	1	1,22	2	1,58	1	1,22	1	1,22	3	1,87	2	1,58	2	1,58	1	1,22	14	12,71	4,67	4,24
11	2	1,58	1	1,22	3	1,87	3	1,87	2	1,58	1	1,22	2	1,58	3	1,87	3	1,87	20	14,66	6,67	4,89
12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	1	1,22	1	1,22	2	1,58	3	1,87	4	2,12	2	1,58	21	14,91	7,00	4,97
13	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	2	1,58	1	1,22	3	1,87	2	1,58	3	1,87	24	15,85	8,00	5,28
14	4	2,12	3	1,87	3	1,87	1	1,22	2	1,58	3	1,87	4	2,12	3	1,87	2	1,58	25	16,10	8,33	5,37
15	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	3	1,87	30	17,55	10,00	5,85
16	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	31	17,83	10,33	5,94
17	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	34	18,55	11,33	6,18
18	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	32	18,08	10,67	6,03
19	2	1,58	2	1,58	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	11	11,70	3,67	3,90
20	3	1,87	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	2	1,58	3	1,87	2	1,58	1	1,22	22	15,31	7,33	5,10
21	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	29	17,33	9,67	5,78
22	4	2,12	4	2,12	2	1,58	3	1,87	4	2,12	2	1,58	4	2,12	3	1,87	4	2,12	30	17,50	10,00	5,83
23	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	29	17,33	9,67	5,78
24	2	1,58	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,34	5	2,34	4	2,12	3	1,87	34	18,48	11,33	6,16
25	3	1,87	2	1,58	2	1,58	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	3	1,87	29	17,22	9,67	5,74
26	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	34	18,55	11,33	6,18
27	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	31	17,83	10,33	5,94
28	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	31	17,83	10,33	5,94
29	3	1,87	2	1,58	1	1,22	1	1,22	2	1,58	3	1,87	2	1,58	1	1,22	2	1,58	17	13,72	5,67	4,57
30	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	1	1,22	23	15,45	7,67	5,15
JUMLAH	90	55,67	87	54,67	87	54,66	85	53,63	92	55,73	86	54,35	89	55,07	87	54,66	82	53,15	785	491,59	261,67	163,86
RATA RATA	3,00	1,86	2,90	1,82	2,90	1,82	2,83	1,79	3,07	1,86	2,87	1,81	2,97	1,84	2,90	1,82	2,73	1,77	26,17	16,39	8,72	5,46

Tabel 61. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma Ulangan II

Panelis	AROMA ULANGAN 2																			JUMLAH		RATA-RATA	
	KODE SAMPEL																						
	633		280		730		863		211		146		521		904		774						
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT					
1	2	1,58	1	1,22	1	1,22	1	1,22	2	1,58	2	1,58	1	1,22	1	1,22	1	1,22	12	12,06	4,00	4,02	
2	2	1,58	2	1,58	4	2,12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	22	15,34	7,33	5,11	
3	2	1,58	3	1,87	2	1,58	2	1,58	3	1,87	2	1,58	2	1,58	3	1,87	3	1,87	22	15,38	7,33	5,13	
4	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	30	17,58	10,00	5,86	
5	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	30	17,58	10,00	5,86	
6	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	32	18,05	10,67	6,02	
7	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	33	18,33	11,00	6,11	
8	3	1,87	5	2,34	4	2,12	4	2,12	5	2,34	3	1,87	5	2,34	4	2,12	3	1,87	36	18,99	12,00	6,33	
9	2	1,58	2	1,58	2	1,58	1	1,22	1	1,22	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2	1,58	17	13,79	5,67	4,60	
10	1	1,22	1	1,22	2	1,58	1	1,22	1	1,22	3	1,87	2	1,58	2	1,58	1	1,22	14	12,71	4,67	4,24	
11	2	1,58	1	1,22	3	1,87	3	1,87	2	1,58	1	1,22	2	1,58	3	1,87	3	1,87	20	14,66	6,67	4,89	
12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	1	1,22	1	1,22	2	1,58	3	1,87	4	2,12	2	1,58	21	14,91	7,00	4,97	
13	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	2	1,58	1	1,22	3	1,87	2	1,58	3	1,87	24	15,85	8,00	5,28	
14	4	2,12	3	1,87	3	1,87	1	1,22	2	1,58	3	1,87	4	2,12	3	1,87	2	1,58	25	16,10	8,33	5,37	
15	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	3	1,87	30	17,55	10,00	5,85	
16	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	31	17,83	10,33	5,94	
17	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	34	18,55	11,33	6,18	
18	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	32	18,08	10,67	6,03	
19	2	1,58	2	1,58	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	11	11,70	3,67	3,90	
20	3	1,87	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	2	1,58	3	1,87	2	1,58	1	1,22	22	15,31	7,33	5,10	
21	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	29	17,33	9,67	5,78	
22	4	2,12	4	2,12	2	1,58	3	1,87	4	2,12	2	1,58	4	2,12	3	1,87	4	2,12	30	17,50	10,00	5,83	
23	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	29	17,33	9,67	5,78	
24	2	1,58	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,34	5	2,34	4	2,12	3	1,87	34	18,48	11,33	6,16	
25	3	1,87	2	1,58	2	1,58	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	3	1,87	29	17,22	9,67	5,74	
26	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	34	18,55	11,33	6,18	
27	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	31	17,83	10,33	5,94	
28	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	31	17,83	10,33	5,94	
29	3	1,87	2	1,58	1	1,22	1	1,22	2	1,58	3	1,87	2	1,58	1	1,22	2	1,58	17	13,72	5,67	4,57	
30	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	1	1,22	23	15,45	7,67	5,15	
JUMLAH	90	55,67	87	54,67	87	54,66	85	53,63	92	55,73	86	54,35	89	55,07	87	54,66	82	53,15	785	491,59	261,67	163,86	
RATA RATA	3.00	1.86	2.90	1.82	2.90	1.82	2.83	1.79	3.07	1.86	2.87	1.81	2.97	1.84	2.90	1.82	2.73	1.77	26,17	16,39	8,72	5,46	

Tabel 62. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma Ulangan III

Pancalis	AROMA ULANGAN 3																		JUMLAH		RATA-RATA	
	KODE SAMPEL																					
	633		280		730		863		211		146		521		904		774					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT				
1	2	1,58	1	1,22	1	1,22	1	1,22	2	1,58	2	1,58	1	1,22	1	1,22	1	1,22	12	12,06	4,00	4,02
2	2	1,58	2	1,58	4	2,12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	22	15,34	7,33	5,11
3	2	1,58	3	1,87	2	1,58	2	1,58	3	1,87	2	1,58	2	1,58	3	1,87	3	1,87	22	15,38	7,33	5,13
4	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	30	17,58	10,00	5,86
5	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	30	17,58	10,00	5,86
6	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	32	18,05	10,67	6,02
7	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	33	18,33	11,00	6,11
8	3	1,87	5	2,34	4	2,12	4	2,12	5	2,34	3	1,87	5	2,34	4	2,12	3	1,87	36	18,99	12,00	6,33
9	2	1,58	2	1,58	2	1,58	1	1,22	1	1,22	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2	1,58	17	13,79	5,67	4,60
10	1	1,22	1	1,22	2	1,58	1	1,22	1	1,22	3	1,87	2	1,58	2	1,58	1	1,22	14	12,71	4,67	4,24
11	2	1,58	1	1,22	3	1,87	3	1,87	2	1,58	1	1,22	2	1,58	3	1,87	3	1,87	20	14,66	6,67	4,89
12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	1	1,22	1	1,22	2	1,58	3	1,87	4	2,12	2	1,58	21	14,91	7,00	4,97
13	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	2	1,58	1	1,22	3	1,87	2	1,58	3	1,87	24	15,85	8,00	5,28
14	4	2,12	3	1,87	3	1,87	1	1,22	2	1,58	3	1,87	4	2,12	3	1,87	2	1,58	25	16,10	8,33	5,37
15	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	3	1,87	30	17,55	10,00	5,85
16	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	31	17,83	10,33	5,94
17	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	34	18,55	11,33	6,18
18	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	32	18,08	10,67	6,03
19	2	1,58	2	1,58	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	11	11,70	3,67	3,90
20	3	1,87	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	2	1,58	3	1,87	2	1,58	1	1,22	22	15,31	7,33	5,10
21	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	29	17,33	9,67	5,78
22	4	2,12	4	2,12	2	1,58	3	1,87	4	2,12	2	1,58	4	2,12	3	1,87	4	2,12	30	17,50	10,00	5,83
23	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	29	17,33	9,67	5,78
24	2	1,58	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,34	5	2,34	4	2,12	3	1,87	34	18,48	11,33	6,16
25	3	1,87	2	1,58	2	1,58	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	3	1,87	29	17,22	9,67	5,74
26	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	34	18,55	11,33	6,18
27	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	31	17,83	10,33	5,94
28	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	31	17,83	10,33	5,94
29	3	1,87	2	1,58	1	1,22	1	1,22	2	1,58	3	1,87	2	1,58	1	1,22	2	1,58	17	13,72	5,67	4,57
30	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	1	1,22	23	15,45	7,67	5,15
JUMLAH	90	55,67	87	54,67	87	54,66	85	53,63	92	55,73	86	54,35	89	55,07	87	54,66	82	53,15	785	491,59	261,67	163,86
RATA RATA	3,00	1,86	2,90	1,82	2,90	1,82	2,83	1,79	3,07	1,86	2,87	1,81	2,97	1,84	2,90	1,82	2,73	1,77	26,17	16,39	8,72	5,46

Tabel 63. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma

kode sampel	ulangan 1		ulangan 2		ulangan 3		total	rata-rata
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
633	3,00	1,86	3,00	1,86	3,80	1,86	9,80	3,27
280	2,90	1,82	2,90	1,82	3,73	1,82	9,53	3,18
730	2,90	1,82	2,90	1,82	4,10	1,82	9,90	3,30
863	2,83	1,79	2,83	1,79	4,03	1,79	9,70	3,23
211	3,07	1,86	3,07	1,86	4,07	1,86	10,20	3,40
146	2,87	1,81	2,87	1,81	3,93	1,81	9,66	3,22
521	2,97	1,84	2,97	1,84	3,83	1,84	9,76	3,25
904	2,90	1,82	2,90	1,82	3,77	1,82	9,57	3,19
774	2,73	1,77	2,73	1,77	3,80	1,77	9,27	3,09
Jumlah	26,17	16,39	26,17	16,39	35,06	16,39	87,39	29,13
Rata Rata	2,91	1,82	2,91	1,82	3,90	1,82	9,71	3,24

FK	31.43
JKT	62.92
JKK	30.06
JK(A)	0.01
JK(B)	0.01
JK(AB)	0.01
JKG	32.84

Tabel 64. Tabel Analisis Variansi (ANOVA) Uji Organolepti Atribut Aroma

Sumber Keceragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel 5%
Kelompok	2	30.06	15.03		
Faktor A	2	0.01	0.003	0.0016tn	3.55
Faktor B	2	0.01	0.003	0.0016tn	3.55
Interaksi AB	4	0.01	0.002	0.0011tn	2.93
Galat	18	32.84	1.82		
Total	28	62.92	2.25		

Keterangan : (tn) = Tidak Berbeda Nyata

(*) = Berbeda Nyata

Kesimpulan: Berdasarkan tabel ANOVA, diketahui bahwa F hitung < F tabel pada taraf 5%, maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh jenis Mikroba dan Jenis Semangka terhadap atribut Aroma Tidak Berbeda Nyata, maka tidak perlu dilakukan Uji Lanjut Duncan.

Tabel 65. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur Ulangan I

TEKSTUR ULANGAN I																						
Panelis	KODE SAMPEL																		JUMLAH		RATA-RATA	
	633		280		730		863		211		146		521		904		774					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	5	2,34	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	34	18,52	11,33	6,17
2	4	2,12	4	2,12	5	2,34	4	2,12	3	1,87	2	1,58	2	1,58	3	1,87	3	1,87	30	17,47	10,00	5,82
3	5	2,34	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	33	18,27	11,00	6,09
4	6	2,55	5	2,34	6	2,55	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	36	18,91	12,00	6,30
5	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	35	18,77	11,67	6,26
6	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	38	19,49	12,67	6,50
7	5	2,34	4	2,12	6	2,55	3	1,87	5	2,34	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,34	39	19,67	13,00	6,56
8	5	2,34	5	2,34	6	2,55	5	2,34	5	2,34	5	2,34	5	2,34	5	2,34	6	2,55	47	21,48	15,67	7,16
9	5	2,34	4	2,12	5	2,34	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	4	2,12	38	19,49	12,67	6,50
10	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	2	1,58	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	32	18,04	10,67	6,01
11	5	2,34	6	2,55	5	2,34	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	5	2,34	5	2,34	45	21,05	15,00	7,02
12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	5	2,34	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	6	2,55	43	20,61	14,33	6,87
13	6	2,55	5	2,34	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	5	2,34	6	2,55	5	2,34	46	21,26	15,33	7,09
14	5	2,34	4	2,12	5	2,34	5	2,34	5	2,34	5	2,34	5	2,34	4	2,12	4	2,12	42	20,40	14,00	6,80
15	3	1,87	3	1,87	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	36	19,02	12,00	6,34
16	3	1,87	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	31	17,80	10,33	5,93
17	5	2,34	4	2,12	4	2,12	5	2,34	5	2,34	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	37	19,24	12,33	6,41
18	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	4	2,12	39	19,74	13,00	6,58
19	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	29	17,33	9,67	5,78
20	4	2,12	3	1,87	5	2,34	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	2	1,58	2	1,58	30	17,47	10,00	5,82
21	4	2,12	4	2,12	6	2,55	5	2,34	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	35	18,73	11,67	6,24
22	3	1,87	4	2,12	6	2,55	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	3	1,87	35	18,73	11,67	6,24
23	5	2,34	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	35	18,77	11,67	6,26
24	2	1,58	3	1,87	5	2,34	4	2,12	4	2,12	5	2,34	6	2,55	4	2,12	2	1,58	35	18,62	11,67	6,21
25	4	2,12	3	1,87	5	2,34	2	1,58	4	2,12	3	1,87	6	2,55	4	2,12	2	1,58	33	18,15	11,00	6,05
26	4	2,12	3	1,87	6	2,55	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	35	18,76	11,67	6,25
27	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	32	18,08	10,67	6,03
28	4	2,12	3	1,87	6	2,55	4	2,12	4	2,12	3	1,87	2	1,58	3	1,87	4	2,12	33	18,22	11,00	6,07
29	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	2	1,58	3	1,87	1	1,22	25	16,10	8,33	5,37
30	4	2,12	3	1,87	5	2,34	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	34	18,55	11,33	6,18
JUMLAH	130	65,56	116	62,41	149	69,91	115	62,07	116	62,29	114	61,81	113	61,44	110	60,9	109	60,35	1072	566,74	357,33	188,91
RATA RATA	4.33	2.19	3.87	2.08	4.97	2.33	3.83	2.07	3.87	2.08	3.80	2.06	3.77	2.05	3.67	2.03	3.63	2.01	35.73	18.89	11.91	6.30

Tabel 66. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur Ulangan II

TEKSTUR ULANGAN 2																						
Panels	KODE SAMPEL																		JUMLAH		RATA-RATA	
	633		280		730		883		211		146		521		904		774					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	5	2,34	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	34	18,52	11,33	6,17
2	4	2,12	4	2,12	5	2,34	4	2,12	3	1,87	2	1,58	2	1,58	3	1,87	3	1,87	30	17,47	10,00	5,82
3	5	2,34	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	33	18,27	11,00	6,09
4	6	2,55	5	2,34	6	2,55	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	36	18,91	12,00	6,30
5	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	35	18,77	11,67	6,26
6	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	38	19,49	12,67	6,50
7	5	2,34	4	2,12	6	2,55	3	1,87	5	2,34	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,34	39	19,67	13,00	6,56
8	5	2,34	5	2,34	6	2,55	5	2,34	5	2,34	5	2,34	5	2,34	5	2,34	6	2,55	47	21,48	15,67	7,16
9	5	2,34	4	2,12	5	2,34	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	4	2,12	38	19,49	12,67	6,50
10	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	2	1,58	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	32	18,04	10,67	6,01
11	5	2,34	6	2,55	5	2,34	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	5	2,34	5	2,34	45	21,05	15,00	7,02
12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	5	2,34	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	6	2,55	43	20,61	14,33	6,87
13	6	2,55	5	2,34	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	5	2,34	6	2,55	5	2,34	46	21,26	15,33	7,09
14	5	2,34	4	2,12	5	2,34	5	2,34	5	2,34	5	2,34	5	2,34	4	2,12	4	2,12	42	20,40	14,00	6,80
15	3	1,87	3	1,87	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	36	19,02	12,00	6,34
16	3	1,87	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	31	17,80	10,33	5,93
17	5	2,34	4	2,12	4	2,12	5	2,34	5	2,34	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	37	19,24	12,33	6,41
18	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	4	2,12	39	19,74	13,00	6,58
19	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	29	17,33	9,67	5,78
20	4	2,12	3	1,87	5	2,34	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	2	1,58	2	1,58	30	17,47	10,00	5,82
21	4	2,12	4	2,12	6	2,55	5	2,34	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	35	18,73	11,67	6,24
22	3	1,87	4	2,12	6	2,55	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	3	1,87	35	18,73	11,67	6,24
23	5	2,34	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	35	18,77	11,67	6,26
24	2	1,58	3	1,87	5	2,34	4	2,12	4	2,12	5	2,34	6	2,55	4	2,12	2	1,58	35	18,62	11,67	6,21
25	4	2,12	3	1,87	5	2,34	2	1,58	4	2,12	3	1,87	6	2,55	4	2,12	2	1,58	33	18,15	11,00	6,05
26	4	2,12	3	1,87	6	2,55	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	35	18,76	11,67	6,25
27	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	32	18,08	10,67	6,03
28	4	2,12	3	1,87	6	2,55	4	2,12	4	2,12	3	1,87	2	1,58	3	1,87	4	2,12	33	18,22	11,00	6,07
29	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	2	1,58	3	1,87	1	1,22	25	16,10	8,33	5,37
30	4	2,12	3	1,87	5	2,34	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	34	18,55	11,33	6,18
JUMLAH	130	65,56	116	62,41	149	69,91	115	62,07	116	62,29	114	61,81	113	61,44	110	60,9	109	60,35	1072	566,74	357,33	188,91
RATA RATA	4,33	2,19	3,87	2,08	4,97	2,33	3,83	2,07	3,87	2,08	3,80	2,06	3,77	2,05	3,67	2,03	3,63	2,01	35,73	18,89	11,91	6,30

Tabel 67. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur Ulangan III

TEKSTUR ULANGAN 3																						
Panelis	KODE SAMPEL																		JUMLAH		RATA-RATA	
	633		280		730		863		211		146		521		904		774					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	5	2,34	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	34	18,52	11,33	6,17
2	4	2,12	4	2,12	5	2,34	4	2,12	3	1,87	2	1,58	2	1,58	3	1,87	3	1,87	30	17,47	10,00	5,82
3	5	2,34	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	33	18,27	11,00	6,09
4	6	2,55	5	2,34	6	2,55	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	36	18,91	12,00	6,30
5	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	35	18,77	11,67	6,26
6	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	38	19,49	12,67	6,50
7	5	2,34	4	2,12	6	2,55	3	1,87	5	2,34	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,34	39	19,67	13,00	6,56
8	5	2,34	5	2,34	6	2,55	5	2,34	5	2,34	5	2,34	5	2,34	5	2,34	6	2,55	47	21,48	15,67	7,16
9	5	2,34	4	2,12	5	2,34	3	1,87	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	4	2,12	38	19,49	12,67	6,50
10	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	2	1,58	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	32	18,04	10,67	6,01
11	5	2,34	6	2,55	5	2,34	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	5	2,34	5	2,34	45	21,05	15,00	7,02
12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	5	2,34	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	6	2,55	43	20,61	14,33	6,87
13	6	2,55	5	2,34	5	2,34	5	2,34	4	2,12	5	2,34	5	2,34	6	2,55	5	2,34	46	21,26	15,33	7,09
14	5	2,34	4	2,12	5	2,34	5	2,34	5	2,34	5	2,34	5	2,34	4	2,12	4	2,12	42	20,40	14,00	6,80
15	3	1,87	3	1,87	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	36	19,02	12,00	6,34
16	3	1,87	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	31	17,80	10,33	5,93
17	5	2,34	4	2,12	4	2,12	5	2,34	5	2,34	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	37	19,24	12,33	6,41
18	5	2,34	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	5	2,34	4	2,12	4	2,12	4	2,12	39	19,74	13,00	6,58
19	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	29	17,33	9,67	5,78
20	4	2,12	3	1,87	5	2,34	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	2	1,58	2	1,58	30	17,47	10,00	5,82
21	4	2,12	4	2,12	6	2,55	5	2,34	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	35	18,73	11,67	6,24
22	3	1,87	4	2,12	6	2,55	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,34	4	2,12	3	1,87	35	18,73	11,67	6,24
23	5	2,34	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,34	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	35	18,77	11,67	6,26
24	2	1,58	3	1,87	5	2,34	4	2,12	4	2,12	5	2,34	6	2,55	4	2,12	2	1,58	35	18,62	11,67	6,21
25	4	2,12	3	1,87	5	2,34	2	1,58	4	2,12	3	1,87	6	2,55	4	2,12	2	1,58	33	18,15	11,00	6,05
26	4	2,12	3	1,87	6	2,55	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	35	18,76	11,67	6,25
27	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	32	18,08	10,67	6,03
28	4	2,12	3	1,87	6	2,55	4	2,12	4	2,12	3	1,87	2	1,58	3	1,87	4	2,12	33	18,22	11,00	6,07
29	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	2	1,58	3	1,87	1	1,22	25	16,10	8,33	5,37
30	4	2,12	3	1,87	5	2,34	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	34	18,55	11,33	6,18
JUMLAH	130	65,56	116	62,41	149	69,91	115	62,07	116	62,29	114	61,81	113	61,44	110	60,9	109	60,35	1072	566,74	357,33	188,91
RATA RATA	4,33	2,19	3,87	2,08	4,97	2,33	3,83	2,07	3,87	2,08	3,80	2,06	3,77	2,05	3,67	2,03	3,63	2,01	35,73	18,89	11,91	6,30

Tabel 68. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur

kode sampel	ulangan 1		ulangan 2		ulangan 3		total	rata-rata
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
633	4,33	2,19	4,33	2,19	3,80	2,19	12,47	4,16
280	3,87	2,08	3,87	2,08	3,73	2,08	11,46	3,82
730	4,97	2,33	4,97	2,33	4,10	2,33	14,03	4,68
863	3,83	2,07	3,83	2,07	4,03	2,07	11,70	3,90
211	3,87	2,08	3,87	2,08	4,07	2,08	11,80	3,93
146	3,80	2,06	3,80	2,06	3,93	2,06	11,53	3,84
521	3,77	2,05	3,77	2,05	3,83	2,05	11,36	3,79
904	3,67	2,03	3,67	2,03	3,77	2,03	11,10	3,70
774	3,63	2,01	3,63	2,01	3,80	2,01	11,07	3,69
Jumlah	35,73	18,89	35,73	18,89	35,06	18,89	106,53	35,51
Rata Rata	3,97	2,10	3,97	2,10	3,90	2,10	11,84	3,95

FK	46.70
JKT	94.16
JKK	34.71
JK(A)	0.13
JK(B)	0.13
JK(AB)	0.002
JKG	59.20

Tabel 69. Tabel Analisis Variansi (ANOVA) Uji Organoleptik Atribut Tekstur

Sumber Keceragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel 5%
Kelompok	2,00	34,71	17,35		
Faktor A	2,00	0,13	0,06	0,02 tn	3,55
Faktor B	2,00	0,13	0,06	0,02 tn	3,55
Interaksi AB	4,00	0,00	0,00	0,00 tn	2,93
Galat	18,00	59,20	3,29		
Total	28,00	94,16	3,36		

Keterangan : (tn) = Tidak Berbeda Nyata

(*) = Berbeda Nyata

Kesimpulan: Berdasarkan tabel ANOVA, diketahui bahwa F hitung < F tabel pada taraf 5%, maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh jenis Mikroba dan Jenis Semangka terhadap atribut Tekstur Tidak Berbeda Nyata, maka tidak perlu dilakukan Uji Lanjut Duncan.

Tabel 70. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa Ulangan I

RASA ULANGAN 1																						
Panelis	KODE SAMPEL																		JUMLAH		RATA-RATA	
	633		280		730		863		211		146		521		904		774					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		
1	2	1,58	3	1,87	3	1,87	1	1,22	2	1,58	2	1,58	2	1,58	1	1,22	1	1,22	17	13,72	5,67	4,57
2	2	1,58	1	1,22	1	1,22	3	1,87	3	1,87	2	1,58	1	1,22	2	1,58	1	1,22	16	13,36	5,33	4,45
3	1	1,22	2	1,58	1	1,22	3	1,87	2	1,58	1	1,22	1	1,22	1	1,22	2	1,58	14	12,71	4,67	4,24
4	3	1,87	2	1,58	1	1,22	2	1,58	1	1,22	2	1,58	2	1,58	3	1,87	3	1,87	19	14,37	6,33	4,79
5	2	1,58	1	1,22	2	1,58	1	1,22	1	1,22	2	1,58	2	1,58	2	1,58	1	1,22	14	12,78	4,67	4,26
6	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	2	1,58	3	1,87	19	14,37	6,33	4,79
7	3	1,87	1	1,22	2	1,58	1	1,22	3	1,87	1	1,22	3	1,87	1	1,22	2	1,58	17	13,65	5,67	4,55
8	1	1,22	1	1,22	1	1,22	2	1,58	3	1,87	1	1,22	3	1,87	2	1,58	3	1,87	17	13,65	5,67	4,55
9	1	1,22	3	1,87	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	3	1,87	2	1,58	2	1,58	15	13,00	5,00	4,33
10	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	1	1,22	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	17	13,79	5,67	4,60
11	2	1,58	3	1,87	2	1,58	3	1,87	2	1,58	2	1,58	1	1,22	2	1,58	3	1,87	20	14,73	6,67	4,91
12	1	1,22	3	1,87	1	1,22	3	1,87	1	1,22	3	1,87	1	1,22	3	1,87	3	1,87	19	14,23	6,33	4,74
13	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	2	1,58	3	1,87	2	1,58	2	1,58	14	12,71	4,67	4,24
14	1	1,22	3	1,87	2	1,58	2	1,58	1	1,22	3	1,87	3	1,87	1	1,22	3	1,87	19	14,30	6,33	4,77
15	2	1,58	3	1,87	2	1,58	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	3	1,87	2	1,58	16	13,36	5,33	4,45
16	1	1,22	2	1,58	3	1,87	3	1,87	3	1,87	1	1,22	2	1,58	1	1,22	1	1,22	17	13,65	5,67	4,55
17	1	1,22	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	3	1,87	1	1,22	1	1,22	17	13,72	5,67	4,57
18	2	1,58	2	1,58	1	1,22	1	1,22	3	1,87	2	1,58	2	1,58	3	1,87	2	1,58	18	14,08	6,00	4,69
19	1	1,22	2	1,58	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	3	1,87	3	1,87	14	12,64	4,67	4,21
20	2	1,58	2	1,58	1	1,22	2	1,58	3	1,87	3	1,87	3	1,87	1	1,22	3	1,87	20	14,66	6,67	4,89
21	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	3	1,87	1	1,22	1	1,22	2	1,58	3	1,87	18	14,01	6,00	4,67
22	2	1,58	2	1,58	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	3	1,87	1	1,22	3	1,87	19	14,37	6,33	4,79
23	2	1,58	2	1,58	2	1,58	1	1,22	3	1,87	2	1,58	1	1,22	1	1,22	1	1,22	15	13,07	5,00	4,36
24	1	1,22	1	1,22	3	1,87	3	1,87	3	1,87	1	1,22	2	1,58	2	1,58	3	1,87	19	14,30	6,33	4,77
25	1	1,22	3	1,87	3	1,87	3	1,87	2	1,58	1	1,22	1	1,22	2	1,58	2	1,58	18	14,01	6,00	4,67
26	2	1,58	1	1,22	1	1,22	2	1,58	1	1,22	2	1,58	2	1,58	2	1,58	3	1,87	16	13,43	5,33	4,48
27	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	22	15,38	7,33	5,13
28	2	1,58	3	1,87	3	1,87	3	1,87	2	1,58	1	1,22	3	1,87	1	1,22	2	1,58	20	14,66	6,67	4,89
29	1	1,22	2	1,58	2	1,58	1	1,22	2	1,58	1	1,22	3	1,87	2	1,58	3	1,87	17	13,72	5,67	4,57
30	3	1,87	2	1,58	3	1,87	2	1,58	1	1,22	2	1,58	2	1,58	2	1,58	1	1,22	18	14,08	6,00	4,69
JUMLAH	52	44,24	66	48,65	52	44,1	60	46,7	59	46,27	50	43,59	61	47,06	55	45,25	66	48,65	521	414,51	173,67	138,17
RATA RATA	1,73	1,47	2,20	1,62	1,73	1,47	2,00	1,56	1,97	1,54	1,67	1,45	2,03	1,57	1,83	1,51	2,20	1,62	17,37	13,82	5,79	4,61

Tabel 71. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa Ulangan II

RASA ULANGAN 2																						
Panelis	KODE SAMPEL																		JUMLAH		RATA-RATA	
	633		280		730		863		211		146		521		904		774					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		
1	2	1,58	3	1,87	3	1,87	1	1,22	2	1,58	2	1,58	2	1,58	1	1,22	1	1,22	17	13,72	5,67	4,57
2	2	1,58	1	1,22	1	1,22	3	1,87	3	1,87	2	1,58	1	1,22	2	1,58	1	1,22	16	13,36	5,33	4,45
3	1	1,22	2	1,58	1	1,22	3	1,87	2	1,58	1	1,22	1	1,22	1	1,22	2	1,58	14	12,71	4,67	4,24
4	3	1,87	2	1,58	1	1,22	2	1,58	1	1,22	2	1,58	2	1,58	3	1,87	3	1,87	19	14,37	6,33	4,79
5	2	1,58	1	1,22	2	1,58	1	1,22	1	1,22	2	1,58	2	1,58	2	1,58	1	1,22	14	12,78	4,67	4,26
6	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	2	1,58	3	1,87	19	14,37	6,33	4,79
7	3	1,87	1	1,22	2	1,58	1	1,22	3	1,87	1	1,22	3	1,87	1	1,22	2	1,58	17	13,65	5,67	4,55
8	1	1,22	1	1,22	1	1,22	2	1,58	3	1,87	1	1,22	3	1,87	2	1,58	3	1,87	17	13,65	5,67	4,55
9	1	1,22	3	1,87	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	3	1,87	2	1,58	2	1,58	15	13,00	5,00	4,33
10	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	1	1,22	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	17	13,79	5,67	4,60
11	2	1,58	3	1,87	2	1,58	3	1,87	2	1,58	2	1,58	1	1,22	2	1,58	3	1,87	20	14,73	6,67	4,91
12	1	1,22	3	1,87	1	1,22	3	1,87	1	1,22	3	1,87	1	1,22	3	1,87	3	1,87	19	14,23	6,33	4,74
13	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	2	1,58	3	1,87	2	1,58	2	1,58	14	12,71	4,67	4,24
14	1	1,22	3	1,87	2	1,58	2	1,58	1	1,22	3	1,87	3	1,87	1	1,22	3	1,87	19	14,30	6,33	4,77
15	2	1,58	3	1,87	2	1,58	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	3	1,87	2	1,58	16	13,36	5,33	4,45
16	1	1,22	2	1,58	3	1,87	3	1,87	3	1,87	1	1,22	2	1,58	1	1,22	1	1,22	17	13,65	5,67	4,55
17	1	1,22	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	3	1,87	1	1,22	1	1,22	17	13,72	5,67	4,57
18	2	1,58	2	1,58	1	1,22	1	1,22	3	1,87	2	1,58	2	1,58	3	1,87	2	1,58	18	14,08	6,00	4,69
19	1	1,22	2	1,58	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	3	1,87	3	1,87	14	12,64	4,67	4,21
20	2	1,58	2	1,58	1	1,22	2	1,58	3	1,87	3	1,87	3	1,87	1	1,22	3	1,87	20	14,66	6,67	4,89
21	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	3	1,87	1	1,22	1	1,22	2	1,58	3	1,87	18	14,01	6,00	4,67
22	2	1,58	2	1,58	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	3	1,87	1	1,22	3	1,87	19	14,37	6,33	4,79
23	2	1,58	2	1,58	2	1,58	1	1,22	3	1,87	2	1,58	1	1,22	1	1,22	1	1,22	15	13,07	5,00	4,36
24	1	1,22	1	1,22	3	1,87	3	1,87	3	1,87	1	1,22	2	1,58	2	1,58	3	1,87	19	14,30	6,33	4,77
25	1	1,22	3	1,87	3	1,87	3	1,87	2	1,58	1	1,22	1	1,22	2	1,58	2	1,58	18	14,01	6,00	4,67
26	2	1,58	1	1,22	1	1,22	2	1,58	1	1,22	2	1,58	2	1,58	2	1,58	3	1,87	16	13,43	5,33	4,48
27	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	22	15,38	7,33	5,13
28	2	1,58	3	1,87	3	1,87	3	1,87	2	1,58	1	1,22	3	1,87	1	1,22	2	1,58	20	14,66	6,67	4,89
29	1	1,22	2	1,58	2	1,58	1	1,22	2	1,58	1	1,22	3	1,87	2	1,58	3	1,87	17	13,72	5,67	4,57
30	3	1,87	2	1,58	3	1,87	2	1,58	1	1,22	2	1,58	2	1,58	2	1,58	1	1,22	18	14,08	6,00	4,69
JUMLAH	52	44,24	66	48,65	52	44,1	60	46,7	59	46,27	50	43,59	61	47,06	55	45,25	66	48,65	521	414,51	173,67	138,17
RATA RATA	1,73	1,47	2,20	1,62	1,73	1,47	2,00	1,56	1,97	1,54	1,67	1,45	2,03	1,57	1,83	1,51	2,20	1,62	17,37	13,82	5,79	4,61

Tabel 72. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa Ulangan III

RASA ULANGAN 3																						
Panelis	KODE SAMPEL																		JUMLAH		RATA-RATA	
	633		280		730		863		211		146		521		904		774					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		
1	2	1,58	3	1,87	3	1,87	1	1,22	2	1,58	2	1,58	2	1,58	1	1,22	1	1,22	17	13,72	5,67	4,57
2	2	1,58	1	1,22	1	1,22	3	1,87	3	1,87	2	1,58	1	1,22	2	1,58	1	1,22	16	13,36	5,33	4,45
3	1	1,22	2	1,58	1	1,22	3	1,87	2	1,58	1	1,22	1	1,22	1	1,22	2	1,58	14	12,71	4,67	4,24
4	3	1,87	2	1,58	1	1,22	2	1,58	1	1,22	2	1,58	2	1,58	3	1,87	3	1,87	19	14,37	6,33	4,79
5	2	1,58	1	1,22	2	1,58	1	1,22	1	1,22	2	1,58	2	1,58	2	1,58	1	1,22	14	12,78	4,67	4,26
6	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	2	1,58	3	1,87	19	14,37	6,33	4,79
7	3	1,87	1	1,22	2	1,58	1	1,22	3	1,87	1	1,22	3	1,87	1	1,22	2	1,58	17	13,65	5,67	4,55
8	1	1,22	1	1,22	1	1,22	2	1,58	3	1,87	1	1,22	3	1,87	2	1,58	3	1,87	17	13,65	5,67	4,55
9	1	1,22	3	1,87	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	3	1,87	2	1,58	2	1,58	15	13,00	5,00	4,33
10	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	1	1,22	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	17	13,79	5,67	4,60
11	2	1,58	3	1,87	2	1,58	3	1,87	2	1,58	2	1,58	1	1,22	2	1,58	3	1,87	20	14,73	6,67	4,91
12	1	1,22	3	1,87	1	1,22	3	1,87	1	1,22	3	1,87	1	1,22	3	1,87	3	1,87	19	14,23	6,33	4,74
13	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	2	1,58	3	1,87	2	1,58	2	1,58	14	12,71	4,67	4,24
14	1	1,22	3	1,87	2	1,58	2	1,58	1	1,22	3	1,87	3	1,87	1	1,22	3	1,87	19	14,30	6,33	4,77
15	2	1,58	3	1,87	2	1,58	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	3	1,87	2	1,58	16	13,36	5,33	4,45
16	1	1,22	2	1,58	3	1,87	3	1,87	3	1,87	1	1,22	2	1,58	1	1,22	1	1,22	17	13,65	5,67	4,55
17	1	1,22	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	3	1,87	1	1,22	1	1,22	17	13,72	5,67	4,57
18	2	1,58	2	1,58	1	1,22	1	1,22	3	1,87	2	1,58	2	1,58	3	1,87	2	1,58	18	14,08	6,00	4,69
19	1	1,22	2	1,58	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	1	1,22	3	1,87	3	1,87	14	12,64	4,67	4,21
20	2	1,58	2	1,58	1	1,22	2	1,58	3	1,87	3	1,87	3	1,87	1	1,22	3	1,87	20	14,66	6,67	4,89
21	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	3	1,87	1	1,22	1	1,22	2	1,58	3	1,87	18	14,01	6,00	4,67
22	2	1,58	2	1,58	2	1,58	3	1,87	1	1,22	2	1,58	3	1,87	1	1,22	3	1,87	19	14,37	6,33	4,79
23	2	1,58	2	1,58	2	1,58	1	1,22	3	1,87	2	1,58	1	1,22	1	1,22	1	1,22	15	13,07	5,00	4,36
24	1	1,22	1	1,22	3	1,87	3	1,87	3	1,87	1	1,22	2	1,58	2	1,58	3	1,87	19	14,30	6,33	4,77
25	1	1,22	3	1,87	3	1,87	3	1,87	2	1,58	1	1,22	1	1,22	2	1,58	2	1,58	18	14,01	6,00	4,67
26	2	1,58	1	1,22	1	1,22	2	1,58	1	1,22	2	1,58	2	1,58	2	1,58	3	1,87	16	13,43	5,33	4,48
27	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	22	15,38	7,33	5,13
28	2	1,58	3	1,87	3	1,87	3	1,87	2	1,58	1	1,22	3	1,87	1	1,22	2	1,58	20	14,66	6,67	4,89
29	1	1,22	2	1,58	2	1,58	1	1,22	2	1,58	1	1,22	3	1,87	2	1,58	3	1,87	17	13,72	5,67	4,57
30	3	1,87	2	1,58	3	1,87	2	1,58	1	1,22	2	1,58	2	1,58	2	1,58	1	1,22	18	14,08	6,00	4,69
JUMLAH	52	44,24	66	48,65	52	44,1	60	46,7	59	46,27	50	43,59	61	47,06	55	45,25	66	48,65	521	414,51	173,67	138,17
RATA RATA	1,73	1,47	2,20	1,62	1,73	1,47	2,00	1,56	1,97	1,54	1,67	1,45	2,03	1,57	1,83	1,51	2,20	1,62	17,37	13,82	5,79	4,61

Tabel 73. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa

kode sampel	ulangan 1		ulangan 2		ulangan 3		total	rata-rata
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
633	1,73	1,47	1,73	1,47	3,80	1,47	7,27	2,42
280	2,20	1,62	2,20	1,62	3,73	1,62	8,13	2,71
730	1,73	1,47	1,73	1,47	4,10	1,47	7,57	2,52
863	2,00	1,56	2,00	1,56	4,03	1,56	8,03	2,68
211	1,97	1,54	1,97	1,54	4,07	1,54	8,00	2,67
146	1,67	1,45	1,67	1,45	3,93	1,45	7,26	2,42
521	2,03	1,57	2,03	1,57	3,83	1,57	7,90	2,63
904	1,83	1,51	1,83	1,51	3,77	1,51	7,44	2,48
774	2,20	1,62	2,20	1,62	3,80	1,62	8,20	2,73
Jumlah	17,37	13,82	17,37	13,82	35,06	13,82	69,79	23,26
Rata Rata	1,93	1,54	1,93	1,54	3,90	1,54	7,75	2,58

FK	20.05
JKT	40.22
JKK	23.91
JK(A)	0.002
JK(B)	0.002
JK(AB)	0.04
JKG	16.26

Tabel 74. Tabel Analisis Variansi (ANOVA) Uji Organoleptik Atribut Rasa

Sumber Keceragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel 5%
Kelompok	2	23.91	11.96		
Faktor A	2	0.002	0.001	0.001tn	3.55
Faktor B	2	0.002	0.001	0.001tn	3.55
Interaksi AB	4	0.04	0.01	0.010tn	2.93
Galat	18	16.26	0.90		
total	28	40.22	1.44		

Keterangan : (tn) = Tidak Berbeda Nyata

(*) = Berbeda Nyata

Kesimpulan: Berdasarkan tabel ANOVA, diketahui bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf 5%, maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh jenis Mikroba dan Jenis Semangka terhadap atribut Rasa Tidak Berbeda Nyata, maka tidak perlu dilakukan Uji Lanjut Duncan.



Gambar 11. Produk "Pickles" Kulit Semangka