



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**ASAM LAKTAT, KADAR GULA PEREDUKSI, KADAR
PROTEIN DAN pH MINUMAN BERBASIS WHEY
DENGAN SARI BUAH NAGA MERAH PADA
KONSENTRASI BERBEDA**



OLEH:

**DEBY PUSPITA RIJA
12180121632**

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2025**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

ASAM LAKTAT, KADAR GULA PEREDUKSI, KADAR PROTEIN DAN pH MINUMAN BERBASIS WHEY DENGAN SARI BUAH NAGA MERAH PADA KONSENTRASI BERBEDA



OLEH:

**DEBY PUSPITA RIJA
12180121632**

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RI
PEKANBARU
2025**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Asam Laktat, Kadar Gula Pereduksi, Kadar Protein dan pH Minuman Berbasis *whey* dengan Sari buah Naga Merah pada Konsentrasi Berbeda

Nama : Deby Puspita Rija

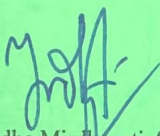
Nim : 12180121632

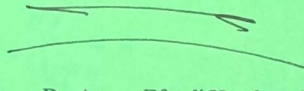
Program Studi : Peternakan

Menyetujui:
Setelah diuji pada tanggal 03 Juli 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

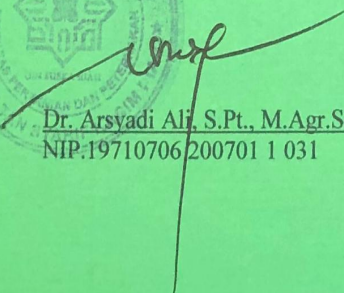

Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi, M.Si
NIP. 197707 20 200710 2 005


Dr. Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si
NIP. 19830323 202321 1 017

Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan

Ketua,
Program Studi Peternakan


Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc.
NIP. 19710706 200701 1 031


Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P.
NIP. 19760322 200312 2 003

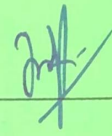
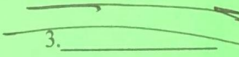
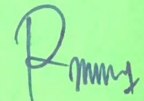


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan lulus pada tanggal 03 Juli 2025

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P	Ketua	1. 
2.	Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi, M.Si	Sekretaris	2. 
3.	Dr. Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si	Anggota	3. 
4.	Endah Purnamasari, S.Pt, M.Si, Ph.D	Anggota	4. 
5.	Dr. Restu Misrianti, S.Pt., M.Si	Anggota	5. 



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deby Puspita Rija
 Nim : 12180121632
 Tempat/Tgl. Lahir : Pauhranap, 12 Maret 2003
 Fakultas : Pertanian dan Peternakan
 Prodi : Peternakan
 Judul Skripsi : Asam Laktat, Kadar Gula Pereduksi, Kadar Protein dan pH Minuman Berbasis *whey* dengan Sari buah Naga Merah pada Konsentrasi Berbeda.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan pihak manapun juga.

Pekanbaru,
 Yang membuat pernyataan,



Deby Puspita Rija
 Nim. 12180121632



UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah, Puji dan syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa ta'ala, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Asam Laktat, Kadar Gula Pereduksi, Kadar Protein dan pH Minuman Berbasis whey dengan Sari buah Naga Merah pada Konsentrasi Berbeda.”** sebagai salah satu tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Saya persembahkan karya kecil ini untuk cahaya hidup yang senantiasa ada disaat suka maupun duka, selalu mendampingi, saat saya lemah tak berdaya yaitu sosok yang sangat luar biasa yang selalu menjadi sumber inspirasi, motivasi dan semangatku yaitu kedua orang tua ku tercinta yaitu Ibuku Syafrina dan Ayahku Joko Sutrisno serta kakakku Rija yang selalu memberikan semangat serta memanjatkan doa kepada putri tercinta dalam setiap sujudnya. Maka izinkan saya dalam bingkai sederhana ini untuk mengukir senyum indah diwajah orang tua tercinta. Terimakasih untuk semuanya.

Pada kesempatan ini disampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan berupa do'a, tenaga serta pikiran atas tersusunnya skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

Kedua orang tua tercinta Ayahanda Joko Sutrisno dan Ibunda Syafrina yang telah memberikan dukungan dan senantiasa mendo'akan penulis tiada hentinya. Mereka adalah tempat terhebat yang selalu ada dan menjadi inspirasi buat penulis. Kakak ku tersayang Maria Puspa Rija yang tak pernah bosan mengingatkan penulis untuk berusaha dan selalu berdoa agar semua dipermudah oleh Allah Subhanahu Wata'ala. Kalianlah orang-orang yang sangat berharga dalam hidup penulis yang tak akan tergantikan hingga kapan pun, terimakasih kalian telah banyak memberikan bantuan materil dan moril selama perkuliahan berlangsung sampai dengan selesai.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penulis mengucapkan beribu-ribu terimakasih yang tak terhingga, tanpa mereka penulis tidak ada artinya, mereka adalah pendidik dan panutan bagi penulis yang selalu menasihati dan mengarahkan untuk bersungguh-sungguh dalam belajar tanpa berputus asa serta selalu taat beribadah sehingga ucapan terima kasih ini belumlah cukup untuk menggantikan wujud penghargaan yang penulis capai.

Ibuk Prof. Dr. Hj. Leni Nofianti, SE, M.Si, Ak, CA selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr., Sc. selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

5. Ibu Dr. Irdha Mirdhayati S.Pi., M.Si sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si sebagai dosen pembimbing II yang telah memberikan saran dan kritik untuk kesempurnaan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

6. Ibu Endah Purnama Sari, S.Pt, M.Si, Ph.D. selaku dosen penguji I dan Ibu Dr. Restu Misrianti, S.Pt., M.Si selaku dosen penguji II saya yang telah memberikan kritik dan sarannya untuk kesempurnaan skripsi ini.

Ibu Ir. Eniza Saleh, MS . Selaku Dosen Pembimbing Akademik saya yang sudah purnabakti dan yang telah membimbing dan memberikan masukan terbaik kepada penulis.

Seluruh dosen, karyawan dan civitas akademis Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan dan yang selalu melayani dan mendukung dalam hal administrasi.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

9. Kepada diri saya sendiri, yang telah bertahan hingga saat ini disaat penulis tidak percaya terhadap dirinya sendiri, Namun penulis tetap mengingat bahwa setiap langkah kecil yang telah diambil adalah bagian dari perjalanan, meskipun terasa sulit atau lambat. Perjalanan menuju impian bukanlah lomba sprint, tetapi lebih seperti maraton yang memerlukan ketekunan, kesabaran, dan tekad yang kuat. Tidak hanya itu disaat kendala *"People come and go"* selalu menghantui pikiran yang selama ini menghambat proses penyelesaian skripsi ini yang juga memotivasi penulis untuk terus ambisi dalam menyelesaikan studi ini. Apapun pilihan yang telah dipegang sekarang terimakasih telah berjuang sejauh ini. Terimakasih tetap memilih berusaha sampai titik ini dan tetap menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak lelah mencoba. Ini merupakan pencapaian yang patut dirayakan untuk diri sendiri. Berbahagialah selalu apapun kekurangan dan kelebihanmu mari tetap berjuang untuk kedepannya.

10. Teman-teman angkatan 2021 khususnya untuk kelas A serta kawan-kawan B, C dan D yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu per satu, yang telah kebersamai dan menginspirasi penulis selama perkuliahan.

11. Untuk sahabat saya yang saya sayangi Teti Erlianti, Mercy Yolanda dan Sofi sofia yang selalu mensupport saya dari kejauhan karna beda universitas, yang memberi saya motivasi dan semangat yang luar biasa dari Sd- Kuliah sekarang ini. Terimakasih sudah menjadi sahabat yang sangat baik bahkan sudah seperti saudara.

12. Sahabat saya yang saya temui saat kkn Pujawati dan Wabela witra yang selalu mendukung penulis dikala penulis merasa sangat tidak percaya diri, dan dukungan mereka membuat penulis lebih percaya diri.

13. Terima kasih yang tulus untuk nim 12180111509 yang selalu sabar mendukung dan menyemangati penulis dari awal maba - selesai. Terima kasih sudah mau direpotkan bolak balek buat bantuin tugas kuliah sampai direpotkan dalam hal apapun. Dukunganmu menjadi kekuatan dalam menyelesaikan skripsi ini.

14. Untuk sahabat kls saya yang saya sayangi Adhinda Putri Amalia dan Fania frantika yang selalu ada disaat saya membutuhkan bantuan, disaat saya tidak mengerti apapun dan disaat saya sendiri kehilangan arah. Merekalah yang selalu ada yang memberi masukkan kepada penulis supaya tidak malas dalam mengerjakan skripsi sehingga penulis dapat menyiapkan skripsi dengan cepat.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

15. Untuk teman- teman geng party kos lama saya Gia, vera, icut, haida, pipa yang saya cintai yang selalu menghibur saya dikala sedih, mereka selalu ada menguatkan penulis supaya tetap semangat.

Atas segala peran dan partisipasi yang telah diberikan mudah-mudahan Allah Subhanahu Wata'ala memberi balasan yang baik kepada mereka berupa pahala berlipat ganda. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan untuk kedepannya. Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala melimpahkan berkah dan taufik-Nya pada kita semua dan semoga skripsi ini bermanfaat tidak hanya bagi penulis tapi juga untuk seluruh pembaca. Amin ya Rabbal'Alamin.

Pekanbaru, 03 Juli 2025

Penulis

UIN SUSKA RIAU



RIWAYAT HIDUP

Deby Puspita Rija dilahirkan di Pauhranap, Kecamatan Peranap, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau pada tanggal 12 Maret 2003. Lahir dari pasangan Ayah Joko Sutrisno dan Ibu Syafrina yang merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Memulai pendidikan di TK (Taman Kanak-Kanak) Tk Pertiwi dan tamat pada tahun 2008. Masuk sekolah dasar di SDN 014 Kampung Baru dan tamat pada tahun 2015.

Pada tahun 2015 melanjutkan pendidikan di SMPN 01 Peranap, Kabupaten Indragiri Hulu dan tamat pada tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan di SMAN Peranap dan tamat tahun 2021. Pada tahun 2021 melalui jalur SBM-PTN diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada bulan Juli sampai Agustus 2023 melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di UPT. Bitnak dan HPT Dumai. Bulan Juli 2024 telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di KHS (Kuantan Hilir Seberang), Baserah. Melaksanakan penelitian pada bulan Desember 2024 – Januari 2025 di Laboratorium Teknologi Pasca Panen Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru dengan judul Skripsi “Asam Laktat, Kadar Gula Reduksi, Kadar Protein dan pH Minuman Berbasis whey dengan Sari buah Naga Merah pada Konsentrasi Berbeda”.

Pada tanggal 03 Juli 2025 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

UIN SUSKA RIAU

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Penulis ucapkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan innayah-Nya kepada kita sampai saat ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi **“Asam Laktat, Kadar Gula Pereduksi, Kadar Protein dan pH Minuman Berbasis Whey dengan Sari Buah Naga Merah pada Konsentrasi Berbeda”** sebagai syarat untuk melaksanakan penelitian.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi, M.Si selaku pembimbing I dan pembimbing II saya yaitu Bapak Dr. Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si dan ibu Ir. Eniza Saleh, MS. Selaku Dosen Pembimbing Akademik saya yang sudah purnabakti dan yang telah membimbing dan memberikan masukan terbaik kepada penulis. Penulis ucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada orang tua yang telah memberikan dorongan baik, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Terlepas dari semua itu, penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih ada kekurangan, baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya. Oleh karena itu dengan tangan terbuka penulis menerima segala saran dan kritik dari pembaca agar dapat memperbaiki skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat maupun inspirasi kepada pembaca.

Pekanbaru, 03 Juli 2025

Penulis

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ASAM LAKTAT, KADAR GULA PEREDUKSI, KADAR PROTEIN DAN pH MINUMAN BERBASIS *WHEY* DENGAN SARI BUAH NAGA MERAH PADA KONSENTRASI BERBEDA

Deby Puspita Rija (12180121632)

Di bawah bimbingan Irdha Mirdhayati dan Anwar Efendi Harahap

INTISARI

Whey merupakan hasil samping dari proses pembuatan keju atau casein yang kaya akan protein, laktosa, vitamin, dan mineral. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan sari buah naga merah dalam berbagai konsentrasi (1,25%, 2,5%, 3,75%, dan 5%) terhadap asam laktat, kadar gula pereduksi, pH dan kadar protein minuman berbasis *whey*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2024 - Januari 2025 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pasca panen Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan (P1, P2, P3 dan P4). (berdasarkan variasi konsentrasi sari buah naga) dan 5 ulangan. Analisis data dilakukan dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji DMRT jika terdapat pengaruh nyata. Parameter yang diamati Asam Laktat , Kadar Gula Reduksi, pH dan Kadar Protein. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan sari buah naga merah hingga konsentrasi 5% tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar asam laktat, pH, dan kadar protein. Nilai asam laktat berkisar antara 0,37% hingga 0,41%, pH berada pada kisaran 5,84–6,09, dan kadar protein berkisar antara 4,02% hingga 4,12%. Namun, penambahan sari buah naga merah memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P<0,01$) terhadap peningkatan kadar gula pereduksi, seiring bertambahnya konsentrasi sari buah naga. Kesimpulan peneliti ini yaitu bahwa penambahan sari buah naga merah dalam pembuatan minuman *whey* hingga konsentrasi 5% dapat mempertahankan asam laktat, pH, dan kadar protein serta meningkatkan kadar gula pereduksi. Perlakuan terbaik adalah penambahan buah naga merah 5%.

Kata Kunci: Minuman *whey*, sari buah naga merah, asam laktat, pH, kadar protein, kadar gula pereduksi.



LACTIC ACID, REDUCING SUGAR CONTENT, PROTEIN CONTENT, AND PH LEVEL OF WHEY-BASED DRINK WITH RED DRAGON FRUIT JUICE AT DIFFERENT CONCENTRATIONS

Deby Puspita Rija (12180121632)

Under the guidance of Irdha Mirdhayati and Anwar Efendi Harahap

ABSTRACT

Whey is a by-product of cheese or casein production that is rich in protein, lactose, vitamins, and minerals. The purpose of this study was to determine the effect of adding red dragon fruit juice at various concentrations (1.25%, 2.5%, 3.75%, and 5%) on lactic acid, reducing sugar content, pH, and protein content of whey-based drinks. This research was conducted from December 2024 to January 2025 at the Nutrition and Post-Harvest Technology Laboratory, Faculty of Agriculture and Animal Science, Sultan Syarif Kasim Riau State Islamic University. The research method used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments (P1, P2, P3, and P4) based on the variation of red dragon fruit juice concentration and 5 replications. Data analysis was performed using variance analysis and followed by DMRT test if there was a significant effect. The observed parameters were Lactic Acid, Reducing Sugar Content, pH, and Protein Content. The results showed that the addition of red dragon fruit juice up to 5% concentration did not have a significant effect ($P > 0.05$) on lactic acid content, pH, and protein content. The lactic acid value ranged from 0.37% to 0.41%, pH ranged from 5.84 to 6.09, and protein content ranged from 4.02% to 4.12%. However, the addition of red dragon fruit juice had a very significant effect ($P < 0.01$) on increasing reducing sugar content, along with the increasing concentration of red dragon fruit juice. The conclusion of this study is that the addition of red dragon fruit juice in whey drink production up to 5% concentration can maintain lactic acid, pH, and protein content and increase reducing sugar content. The best treatment is the addition of 5% red dragon fruit juice.

Keywords: Whey drink, red dragon fruit juice, lactic acid, pH, protein content, reducing sugar content.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

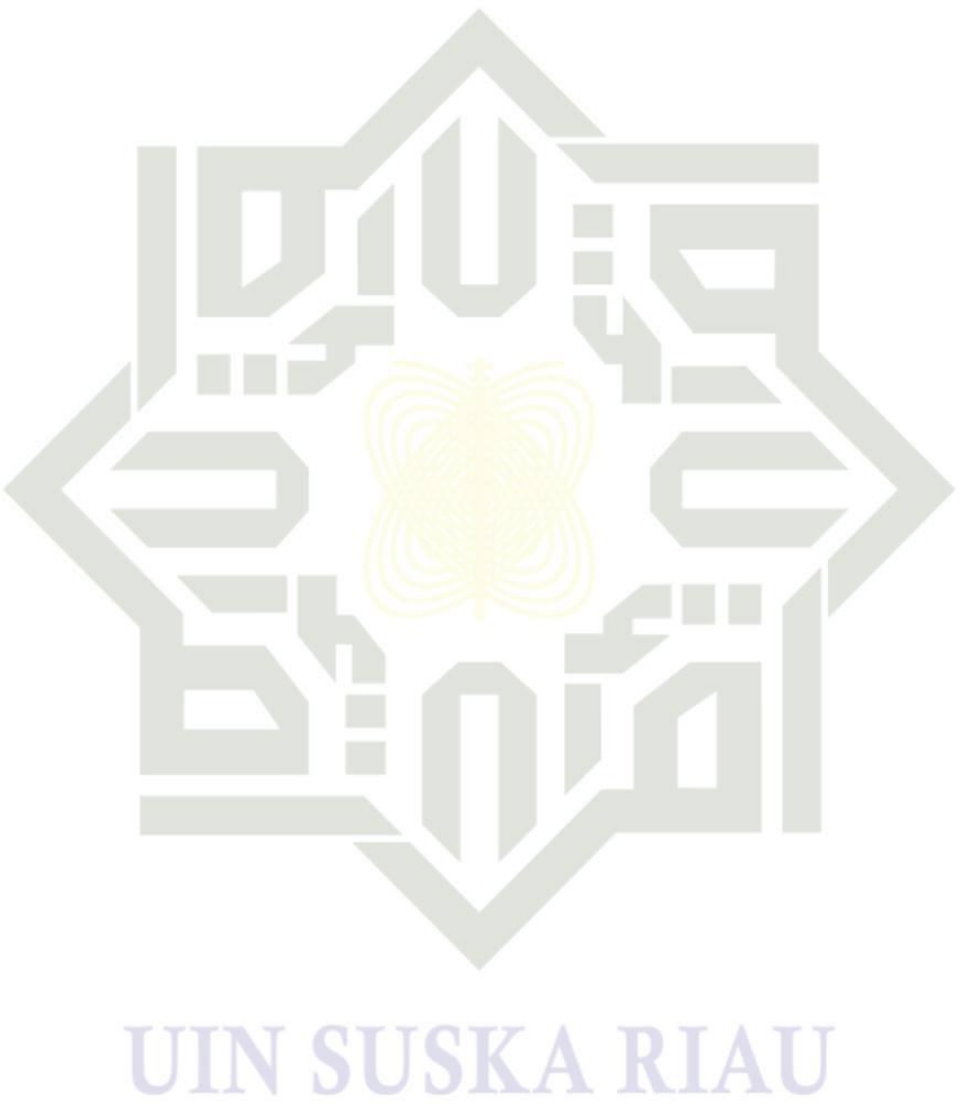
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ii
INTISARI	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Keju	4
2.2 Whey.....	4
2.3 Kandungan <i>Whey</i>	5
2.4 Pembuatan Minuman.....	6
2.5 Buah Naga	7
2.6 Asam Laktat.....	9
2.7 Kadar Gula Pereduksi	9
2.8 pH.....	11
2.9 Kadar Protein.....	11
III. MATERI DAN METODE	13
3.1 Tempat dan Waktu	13
3.2 Bahan dan Alat.....	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian	14
3.5 Parameter yang Diamati	15
3.6 Analisis Data.....	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Asam Laktat.....	19
4.2 Kadar Gula Pereduksi	21
4.3 pH.....	22
4.4 Kadar Protein.....	23
V. PENUTUP	25
5.1 Kesimpulan.....	25
5.2 Saran.....	25

DAFTAR PUSTAKA.....	26
Lampiran.....	31



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Hasil Uji Kandungan Nutrisi Susu Sapi dan <i>Whey</i> Keju.....	6
2.2. Mutu susu cair <i>plain</i> menurut SNI 8984:2021	7
2.3. Kandungan fitokimia dan nutrisi buah dan kulit naga merah.....	8
2.4 Kadar gula pereduksi dalam minuman <i>whey</i>	10
3.1 Analisis Ragam Data Penelitian Sumber keragaman (SK)	18
4.1 Rata-rata nilai Asam Laktat.....	19
4.2 Rata-rata nilai Kadar Gula Pereduksi.....	21
4.3 Rata-rata nilai pH.....	22
4.4 Rata-rata nilai Kadar Protein.....	23

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

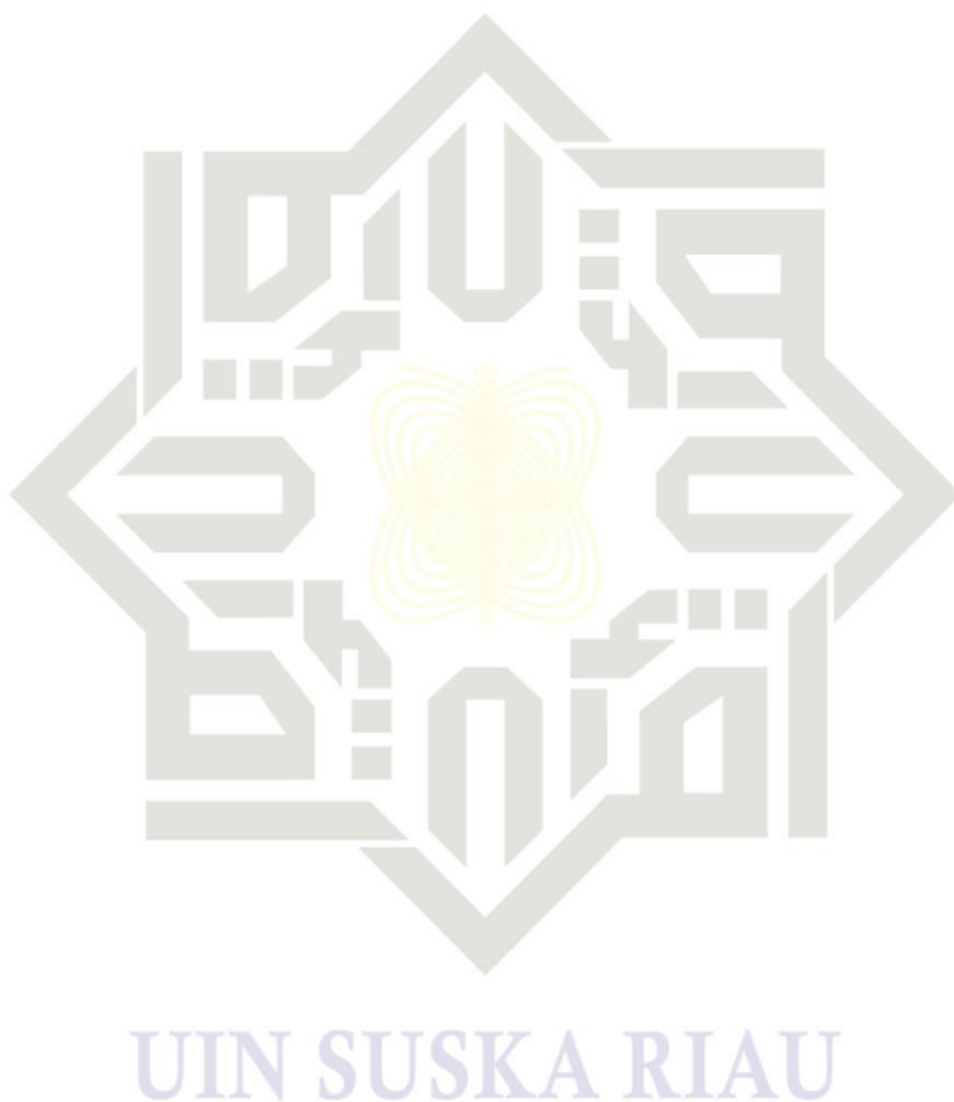
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Buah Naga Merah.....	9
2. Tingkat kemanisan beberapa jenis karbohidrat.....	11
3. Diagram Alir Pembuatan Minuman Berbasis <i>Whey</i>	14



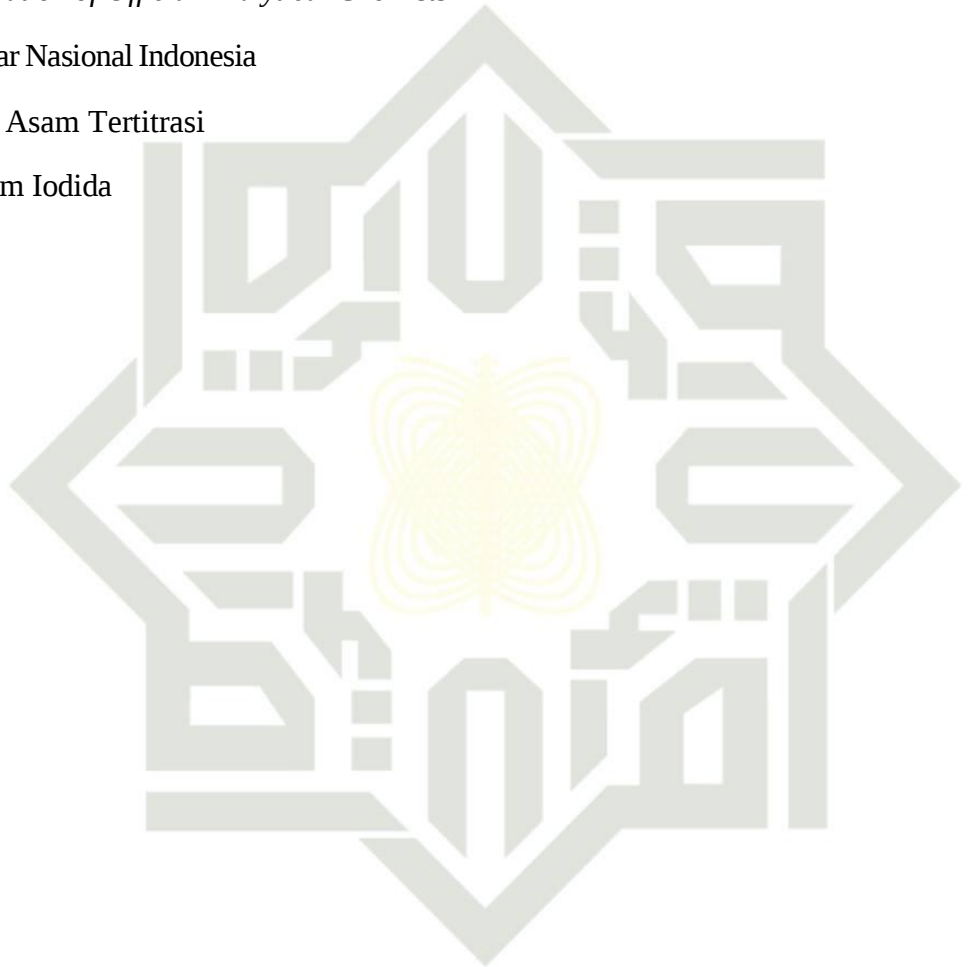


DAFTAR SINGKATAN

BAL	: Bakteri Asam Laktat
pH	: <i>Potential of Hydrogen</i>
RAL	: Rancangan Acak Lengkap
DMRT	: <i>Duncan's Multiple Range Test</i>
AOAC	: <i>Association of Official Analytical Chemists</i>
SNI	: Standar Nasional Indonesia
TAT	: Total Asam Titrasi
KI	: Kalium Iodida

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Statistik Total Asam Laktat.....	30
2. Analisis Statistik Kadar Gula Pereduksi.....	32
3. Analisis Statistik pH	34
4. Analisis Statistik Kadar Protein	36

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1.1. Latar Belakang

Pengolahan *whey* menjadi minuman fermentasi tidak hanya memberikan manfaat gizi bagi konsumen, tetapi juga menjadi solusi dalam mengurangi limbah industri pangan. *Whey* yang difermentasi oleh bakteri asam laktat mampu menghasilkan asam laktat, senyawa yang memiliki manfaat dalam menjaga keseimbangan mikroflora usus dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen (Herawati, 2005).

Salah satu tantangan dari minuman *whey* adalah rasanya yang cenderung hambar dan penampilannya yang kurang menarik. Untuk mengatasi hal ini, penambahan bahan alami seperti buah-buahan menjadi solusi yang umum digunakan. Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan salah satu buah tropis yang potensial untuk ditambahkan ke dalam minuman berbasis *whey*. Buah ini kaya akan antioksidan (betalain), vitamin C, serat, dan gula alami, serta memberikan warna merah keunguan yang menarik secara visual (Widyaningsih *et al.*, 2022).

Menurut Fitriani *et al.* (2019), penggunaan buah naga merah dalam produk fermentasi dapat meningkatkan cita rasa, menambah kandungan gizi, dan memperbaiki karakteristik fisikokimia produk. Dengan konsentrasi yang tepat, penambahan sari buah naga dapat memengaruhi kadar gula reduksi, kadar asam laktat, pH, dan kadar protein dalam minuman *whey*.

Karakteristik fisikokimia, seperti pH, total padatan terlarut, dan komposisi nutrisi. Selain itu, akan dilakukan identifikasi dan kuantifikasi komponen-komponen utama dalam *whey*, seperti protein *whey*, laktosa, dan mineral. *Whey* merupakan sumber protein berkualitas tinggi, sehingga analisis kadar protein *whey* dapat menunjukkan efisiensi proses pembuatan keju dan pemanfaatan protein susu.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Whey keju juga memiliki manfaat yang diperlukan untuk kesehatan tubuh. Protein yang terkandung di dalam *whey* telah diketahui di samping dapat meningkatkan masa otot juga memiliki kemampuan untuk mengurangi resiko penyakit jantung dan kanker, serta mempunyai pengaruh dalam penurunan tekanan darah.

Buah naga (*dragon fruit*) mempunyai kandungan zat bioaktif yang bermanfaat bagi tubuh diantaranya antioksidan (dalam asam askorbat, betakaroten, dan anthosianin), serta mengandung serat pangan dalam bentuk pektin. Selain itu, dalam buah naga terkandung beberapa mineral seperti kalsium, fosfor, besi, dan lain-lain. Vitamin yang terdapat di dalam buah naga antara lain vitamin B1 50%, vitamin B2 30%, vitamin B3 3,33%, dan vitamin C 0,528% (Pratomo, 2008).

Buah naga merah ini mempunyai memiliki kadar kemanisan. Karakteristik sari buah naga merah cenderung keruh, banyak padatan terlarut, dan sedikit asam (SNI, 1995). Keunggulan tanaman buah naga merah ini yakni, muncul setiap saat sehingga produksi setiap musimnya selalu melimpah (Kristanto, 2003). Kerugian buah naga segar ini yakni, tidak dapat disimpan lama, karena memiliki kadar air tinggi yaitu 90% dan umur simpan 7-10 hari pada suhu 14 °C, sehingga diperlukan pengolahan lanjutan supaya kebutuhan gizi dapat dipertahankan dan memperpanjang daya awet. Salah satu pengolahan buah naga yaitu dijadikan minuman sari buah (Markakis, 1982).

Menurut Juwita dkk., (2022) menyatakan bahwa masyarakat Kelurahan Songgokerto Kecamatan batu Kabupaten Malang sebanyak 100% dari jumlah peserta belum pernah mengetahui bahwa limbah keju dapat dimanfaatkan sebagai olahan makanan *nata de whey*. Pada penelitian Lestari dkk., (2020) memperlihatkan kadar protein *whey* yang didapatkan dari teknik non-pasteurisasi dan teknik pasteurisasi adalah 3,70% dan 3,67%. Hasil penelitian Yusrina dkk., (2019) melaporkan bahwa minuman *whey* dengan penambahan nanas 3,9% menghasilkan minuman *whey* dengan kandungan kadar air 82,09%b/b; abu 0,86%b/b; lemak 1,28%b/b; protein 3,34%b/b; karbohidrat 11,41%b/b; serat 0,39%b/b dan vitamin C 34,60 mg/100g. Minuman *whey* dengan penambahan jeruk siam 3,5% menghasilkan kadar air 80,78%b/b; Abu 0,89%b/b; lemak 1,29%b/b; protein 3,34%b/b; karbohidrat 12,67%b/b; serat 0,49%b/b dan vitamin C 35,65 mg/100g.



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan pemikiran di atas, telah dilakukan penelitian mengetahui kualitas minuman *whey* terbaik yang dihasilkan dari kombinasi *whey* limbah keju dan buah naga merah menjadi produk minuman baru dan mengandung nilai gizi.

1.1 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan berbagai konsentrasi buah naga merah dalam pembuatan minuman *whey* ditinjau dari asam laktat, kadar gula pereduksi, kadar protein, dan pH.

1.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah menambah diversifikasi produk minuman berbasis *whey* dengan penambahan buah naga merah sampai 5% melalui pengujian mutu kimia minuman *whey* rasa buah naga merah.

1.3 Hipotesis

Penambahan sari buah naga merah sampai 5% belum dapat meningkatkan asam laktat dan menurunkan pH, namun meningkatkan kadar gula pereduksi dan dapat mempertahankan kadar protein.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keju

Keju merupakan salah satu produk fermentasi susu dengan menggunakan protease sebagai koagulan dan merupakan penyatuan komponen-komponen susu terutama protein dan lemak (Purnomo, 1996). Keju merupakan makanan yang dibuat dari dadih susu yang diperoleh dengan penggumpalan bagian kasein dari susu. Penggumpalan ini terjadi adanya enzim rennet (enzim lain yang cocok), dan juga meningkatkan keasaman susu melalui fermentasi asam laktat (Buckle, 1987). Pada proses pembentukan keju akan terbentuk dua kelompok protein yaitu protein yang menggumpal yang selanjutnya akan menjadi keju yang disebut dengan *curd* dan protein yang terlarut yang disebut dengan *whey* (Murti, 2004). *Curd* merupakan gumpalan yang terbentuk oleh aktivitas koagulan yaitu campuran enzim yang mempunyai aktivitas proteolitik. Koagulan ini biasanya disebut dengan rennet (Marth dan Steele, 2001).

2.2 Whey

Whey merupakan hasil samping dari industri pembuatan keju yang berbentuk cairan bening berwarna kuning kehijauan dari penyaringan dan pengepresan *curd* selama proses pembuatan keju (Larasati, 2016). *Whey* merupakan hasil samping dari pengolahan keju yang masih memiliki kandungan gizi yang tinggi (Madureira *et al.*, 2007). Kandungan gizi diantaranya adalah laktosa (4.5-5.0% b/v), protein terlarut (0.6-0.8% b/v) (Shi *et al.*, 2012). Lemak, dan garam-garam mineral (Pondero *et al.*, 2011). *Whey* merupakan produk sampingan utama *by-product* dari pembuatan keju sebanyak 85-90% dari volume susu adalah *whey* dan mengandung sekitar 55% dari total nutrisi susu.

Salah satu produk pangan fungsional yang berasal dari *whey* adalah *whey* fermentasi yang diolah menjadi minuman probiotik. *Whey* keju memiliki manfaat yang diperlukan untuk kesehatan tubuh. Protein yang terkandung di dalam *whey* telah diketahui di samping dapat meningkatkan masa otot juga memiliki kemampuan untuk mengurangi resiko penyakit jantung dan kanker, serta

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dilindungi undang-undang. Sateh Islam University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mempunyai pengaruh dalam penurunan tekanan darah. Di dalam industri makanan, protein *whey* memiliki peran sebagai pangan fungsional (Pereira *et al.*, 2015).

Susu bubuk ditambahkan untuk meningkatkan nilai gizi dan memperbaiki tekstur, Devina (2011), yang menunjukkan bahwa penambahan susu pada produk fermentasi meningkatkan daya terima dan nilai gizi produk akhir. Susu bubuk utuh mengandung 26% - 42% lemak susu dan kadar protein hingga minimal 34%.

Whey menjadi bahan dasar yang kaya nutrisi sekaligus sebagai pemanfaatan limbah, dan sari buah naga merah berperan sebagai sumber antioksidan, vitamin, serta pewarna alami. Sari *et al.* (2020), *whey* sangat potensial sebagai bahan utama minuman fermentasi karena nutrisinya masih tinggi dan bisa diformulasikan menjadi produk bernilai komersial tinggi. Maleta dan Kusnadi (2019) mendukung hal ini, di mana penambahan sari buah naga merah dalam yoghurt terbukti meningkatkan aktivitas antioksidan dan memperbaiki karakteristik kimia produk tanpa merusak stabilitas.

Standar mutu untuk minuman *whey* di Indonesia belum secara spesifik ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI). Namun, karena minuman *whey* merupakan produk olahan susu, acuan standar mutu dapat merujuk pada SNI yang berlaku untuk produk susu cair dan minuman berbasis susu. Salah satu SNI yang relevan adalah SNI 8984:2021 tentang susu cair plain, yang menetapkan persyaratan mutu untuk produk susu cair. Dalam pengembangan minuman *whey*, penting untuk memastikan bahwa produk akhir memenuhi standar mutu yang berlaku, baik dari segi komposisi kimia, keamanan pangan, maupun karakteristik sensorik, agar produk aman dan diterima oleh konsumen.

2.3 Kandungan *Whey*

Whey merupakan hasil samping dari pengolahan keju yang masih memiliki kandungan gizi yang tinggi (Madureira *et al.*, 2007). Kandungan nutrisi *whey* dipengaruhi oleh teknologi produksi, metode koagulasi, dan kualitas susu. Keju hard cheese menghasilkan *whey* dengan kandungan air yang tinggi karena dalam proses pembuatannya terdapat tahapan pengepresan (Handayani, 2004). *Whey* yang dihasilkan dari proses pasteurisasi susu yang lama cenderung memiliki kandungan nutrisi rendah karena nutrisi banyak yang rusak (Larasati *et al.*, 2016). Kualitas



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

whey dipengaruhi oleh faktor lain diantaranya pemberian pakan ternak sebelum diperah atau perawatan dan pemberian pakan saat laktasi. Pakan dengan nutrisi tinggi mempengaruhi kandungan gizi *whey* keju yang dihasilkan (Laryska dan Nurhajati, 2013). Protein *whey* dapat digunakan sebagai bahan pembentuk plastik biodegradable dengan penambahan bahan lain seperti hidrokoloid (protein dan polisakarida), lemak maupun kombinasi dari dua atau tiga bahan dapat memperbaiki karakteristik plastik biodegradable berbahan *whey* (Fatma, 2015).

Whey di Indonesia secara umum kurang dimanfaatkan dengan baik sehingga mencemari lingkungan (Guimaraes *et al.*, 2010). Pencemaran lingkungan dapat dikurangi dengan cara memanfaatkan *whey* sebagai bahan dasar dalam pembuatan minuman fungsional probiotik seperti yoghurt maupun kefir (Winarno *et al.*, 2007). Perbandingan kandungan nutrisi susu sapi segar dan *whey* keju menurut (Prastujati dkk., 2018) disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Hasil Uji Kandungan Nutrisi Susu Sapi dan *Whey* Keju

Nutrisi	Susu Sapi	<i>Whey</i> Keju
Air (%)	84,0-89,5	95,1
Protein (%)	2,8-4,0	0,85
Lemak (%)	2,6-6,0	0,27
Laktosa (%)	4,5-5,2	4,7
Nilai pH	6,3-6,8	6,0

Sumber: Prastujati dkk., (2018)

2.4 Pembuatan Minuman

Minuman fungsional merupakan pangan yang memiliki komponen aktif selain zat-zat gizi utama seperti fenolik, flavonoid, antioksidan serta memenuhi sensori yang meliputi warna, cita rasa yang enak dan penampilan yang menarik. Proses pembuatan minuman yaitu *whey* dipasteurisasi pada suhu 75°C selama 30 menit, ditambahkan sukrosa konsentrasi 8%, 10%, 12% pada suhu ruang 25°C. Dikemas dalam wadah yang tertutup, lalu ditambahkan *Lactobacillus acidophilus* IFO 13951 dan *Bifidobacterium longum* dengan perbandingan 1%:1%, selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C dengan waktu inkubasi 24 dan 36 jam (Astawan, 2011; Subroto, 2008).

Dalam pembuatan minuman berbasis *whey*, tidak hanya aspek rasa dan penampilan yang perlu diperhatikan, tetapi juga mutu dan keamanan produk. Meskipun belum ada standar khusus dari pemerintah yang mengatur minuman *whey*



Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

secara spesifik, namun standar mutu untuk produk susu cair dapat dijadikan acuan. Salah satu referensi yang relevan adalah SNI 8984:2021 tentang susu cair plain, yang mengatur batasan minimum untuk kandungan protein, pH, dan aspek mikrobiologis.

Tabel 2.2. Mutu susu cair *plain* menurut SNI 8984:2021

Parameter	Persyaratan
Kadar lemak %	$\geq 3,25$
Kadar protein %	$\geq 2,7$
pH -	6,5 – 6,8
Jumlah mikroba (ml)	Maksimal 1×10^5

Sumber: Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2021. SNI 8984:2021 Susu Cair
Persyaratan Mutu dan Keamanan.

2.5 Buah Naga

Tanaman buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) adalah tanaman Hortikultural yang telah dibudidayakan di Indonesia dengan warna buah yang berwarna merah menyala serta memiliki kulit bersisik yang berwarna hijau (Lubis, 2021). Menurut Amalia, (2022), buah naga termasuk tumbuhan kaktus yang tidak hanya memiliki buah tetapi memiliki bunga juga. Bentuk buah naga cukup unik karena memiliki sisik dan menyerupai buah nanas. Kulit buah naga bewarna merah dengan sisik berwarna hijau, daging buah naga berwarna merah menyala serta memiliki biji kecil hitam yang tentunya bisa dikonsumsi (Warisno, 2013).

Buah naga merah adalah salah satu buah yang paling digemari oleh masyarakat Indonesia. Hal itu dikarenakan mudah dijumpai dan banyak petani lokal yang membudidayakan buah naga. Selain mudah ditemukan, harganya terbilang cukup murah dan memiliki warna merah keunguan serta kandungan air yang cukup banyak (Turker, 2022). Tabel 2.2 memberikan gambaran tentang beberapa senyawa antioksidan dalam kulit buah naga merah (Saneto, 2008).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.3 Kandungan fitokimia dan nutrisi buah dan kulit naga merah

Kandungan	Buah	Kulit
Betasianin (mg/100 gr)	29,19 ± 0,01	6,8 ± 0,3
Flafonoid (katechin/100gr)	49,49 ± 60	9,0 ± 1,4
Fenol (GAE/100gr)	70,24 ± 1,65	19,8 ± 1,2
Air (%)	85,05 ± 0,11	4,9 ± 0,2
Protein (%)	1,45 ± 0,01	3,2 ± 0,2
Karbohidrat (%)	12,97 ± 0,11	72,1 ± 0,2
Lemak (%)	0,21 ± 0,61	0,7 ± 0,2
Abu (%)	0,54 ± 0,01	19,3 ± 0,2

Sumber: Saneto, (2008).

Menurut penelitian Wu *et al.*, (2006) keunggulan dari kulit buah naga sebagai antioksidan disebabkan karena buah naga kaya akan senyawa polifenol. Selain itu, kulit buah naga juga mengandung vitamin C, vitamin E, vitamin A, alkaloid, terpenoid, flavonoid, tiamin, niasin, piridoksin, kobalamin, fenolik, karoten, dan fitoalbumin yang diduga juga memiliki manfaat sebagai antioksidan (Jaafar *et al.*, 2009). Biji buah naga merah mengandung protein, lemak, omega 3, dan fitoalbumin. Salah satu keunggulan buah naga selain kandungan gizinya, juga warna merah yang dihasilkan buah naga yang menarik untuk dijadikan sirup, warna merah pada buah naga disebabkan karena mengandung senyawa betacyanin sebagai anti proliferasi dan menghambat pertumbuhan tumor (Lim *et al.*, 2006).

Buah Naga adalah buah yang berasal dari jenis tanaman kaktus dari marga *Hylocereus* dan *Selenicereus*. Buah ini terdapat di Meksiko, dan Amerika Selatan. Buah naga juga telah dikembangkan di Asia seperti Taiwan, Vietnam, Filipina, serta di Indonesia. Buah naga memiliki musim panen dari bulan Oktober sampai bulan maret. Tekstur buah naga yang berair dan lembut menjadikan buah naga buah yang segar dan gemar dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia (Octaviani, 2012).

Buah naga (*Dragon fruit*) mempunyai kandungan zat bioaktif yang bermanfaat bagi tubuh diantaranya antioksidan (dalam asam askorbat, betakaroten, dan anthosianin), serta mengandung serat pangan dalam bentuk pektin. Selain itu, dalam buah naga terkandung beberapa mineral seperti kalsium, fosfor, besi, dan lain-lain. Vitamin yang terdapat di dalam buah naga antara lain vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, dan vitamin C (Pratomo, 2008).

Tampilan buah naga merah ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar.2.1. Buah Naga Merah (*Selenicereus undatus*)
Sumber: Amra ,(2014)

2.6 Asam Laktat

Asam laktat yang dihasilkan dari suatu proses metabolisme karbohidrat akan mempengaruhi nilai pH lingkungan tempat bakteri tersebut tumbuh sehingga menyebabkan rasa asam. Tingginya nilai asam laktat akan mempengaruhi terhadap rendahnya nilai pH (Abdul dkk., 2018). asam laktat memiliki kemampuan dalam menfermentasikan gula menjadi asam laktat, produksi asam laktat oleh BAL sangat cepat perkembangannya, sehingga pertumbuhan mikroba lain yang tidak diinginkan dapat terhambat (Putri, 2018).

Bakteri asam laktat adalah mikroba dominan yang ditemukan dalam fermentasi ikan (Ostergaard *et al.*, 1998). BAL mempunyai peran penting dalam fermentasi makanan yang menyebabkan perubahan aroma dan tekstur bersamaan dengan pengaruh pengawetan dengan hasil peningkatan daya awet pada produk akhir (Hugas, 1998). Keawetan berkontribusi ini disebabkan karena BAL dalam menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan patogen. Hambatan ini karena BAL. dapat memproduksi beberapa metabolit seperti asam organik (asam laktat dan asetat), hidrogen peroksida, diasetil dan bakteriosin (Ross *et al.*, 2002).

2.7 Kadar Gula Pereduksi

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dikenal sebagai buah tropis yang kaya akan air, vitamin, antioksidan, dan juga mengandung berbagai jenis gula alami, termasuk gula pereduksi. Gula pereduksi adalah jenis gula yang memiliki gugus aldehid atau keton bebas, sehingga bisa mereduksi senyawa lain dalam reaksi kimia. Contoh gula pereduksi yang umum ditunjukkan pada Tabel 2.3



Tabel 2.4. Kadar gula pereduksi dalam minuman *whey*

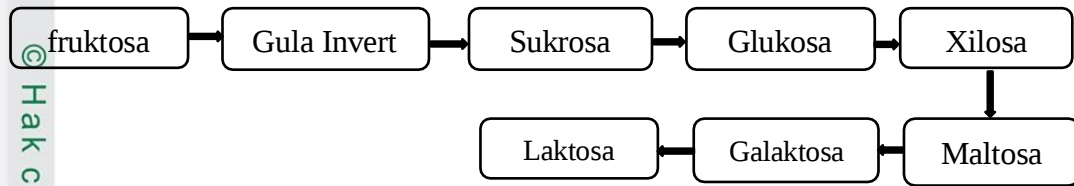
Jenis Gula	Rentang kadar %
Glukosa	0,5% - 2,0%
Fruktosa	0,5% - 2,5%
Sukrosa	± 0%

Sumber: Wu *et al.* (2006); Poedjiadi (2006); Yusrina *et al.* (2019).

Menurut Wu *et al* (2006), buah naga merah mengandung kadar gula total yang cukup tinggi, di mana fruktosa dan glukosa mendominasi. Kandungan ini menyebabkan buah naga terasa manis meskipun tidak terlalu asam, dan turut berkontribusi terhadap kadar gula pereduksi dalam produk pangan yang menggunakannya, seperti minuman berbasis *whey*. Dalam penelitian ini, meskipun yang dianalisis secara eksplisit adalah kadar laktosa, peningkatan nilai tersebut juga kemungkinan disebabkan oleh terdeteksinya gula pereduksi dari buah naga saat menggunakan metode Luff Schoorl. Hal ini karena metode ini tidak hanya spesifik untuk laktosa, tetapi juga bisa mendeteksi gula pereduksi lainnya seperti glukosa dan fruktosa jika tidak dipisahkan sebelumnya.

Laktosa adalah suatu gula yang hanya terdapat di dalam susu dan dapat dipecah menjadi glukosa dan galaktosa oleh enzim laktase. Laktosa karbohidrat utama yang terdapat di dalam susu hewani dan merupakan substrat alami bakteri *Lactobacillus bulgaricus*. Ion kalsium berperan dalam proses pembentukan *curd* dengan cara bereaksi dengan protein sehingga terjadi penggumpalan laktosa, lemak, dan protein yang disebut dengan *curd* (Kunaepah, 2008).

Untuk hidrolisa laktosa dibutuhkan kadar asam dan suhu yang tinggi, oleh karena itu dengan perlakuan hidrolisa tersebut dapat menyebabkan timbulnya diskolorisasi dan flavor yang tidak dikehendaki. Laktosa dapat dihidrolisis dengan enzim β - *D*-galaktosidase. Hasil hidrolisis tersebut berupa asam-asam organik, terutama asam laktat. Kandungan laktosa dalam *whey* sebanyak 70% oleh karena itu laktosa memegang peranan penting dalam menentukan sifat dari produk-produk berbahan *whey* (Poedjiadi, 2006). Laktosa memiliki derajat kemanisan yang lebih kecil dari glukosa, tingkat kemanisan beberapa jenis karbohidrat dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Tingkat kemanisan beberapa jenis karbohidrat, (Poedjiadi, 2006).

Karena tingkat kemanisan yang rendah laktosa sangat berguna dalam pengolahan berbagai bahan makanan. Misalnya dapat digunakan untuk memperbaiki tekstur makanan tanpa menyebabkan bahan makanan tersebut menjadi terlalu manis (Poedjiadi, 2006).

2.3 pH

pH merupakan nilai yang menunjukkan derajat keasaman suatu bahan, dimana pH suatu produk fermentasi sangat berkaitan dengan kadar asam yang dihasilkan dan memiliki hubungan yang terbalik dengan nilai TAT (Total Asam Tertitrasi). Semakin rendah nilai pH maka nilai TAT akan semakin tinggi (Adesokan *et al.*, 2011).

pH adalah indikator yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Derajat keasaman didefinisikan sebagai kologaritma aktivitas ion hidrogen (H^+) yang terlarut. Koefisien aktivitas ion hidrogen tidak dapat diukur secara eksperimental, sehingga nilainya didasarkan pada perhitungan teoritis. Skala pH bukanlah skala absolut. Beberapa dampak kesehatan jika kadar pH air tidak seimbang adalah keseimbangan keasaman dan alkalinitas tubuh, mempertahankan tingkat elektrolit, dan pH yang rendah kurang dari 7 (netral) maka akan dapat mengakibatkan air tidak stabil dan mengalami perubahan warna, bau dan rasa (Karangan dkk., 2019).

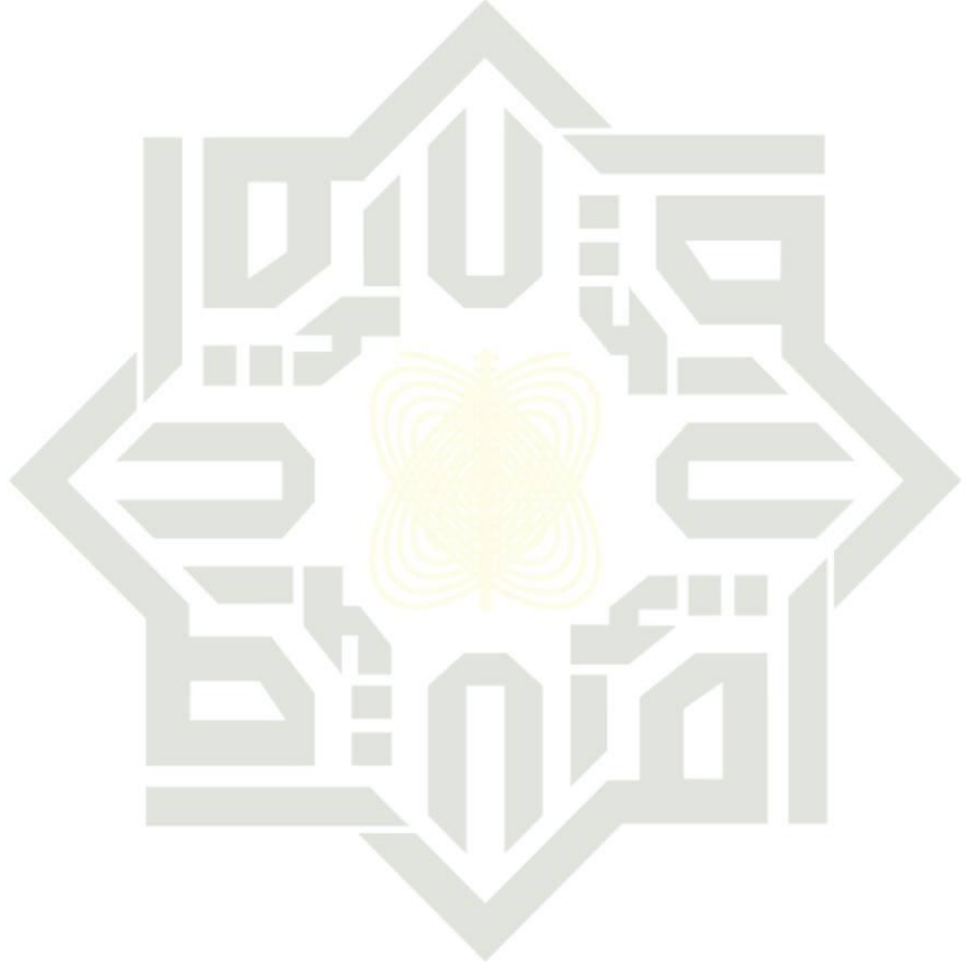
2.4 Kadar Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh, karena selain berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh tetapi juga sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah polimer dari asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida, molekul protein mengandung unsur-unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat (Winarno, 2008).

Whey protein merupakan sumber protein yang cepat diserap dan mengandung



semua asam amino esensial yang diperlukan tubuh. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa *whey* protein dapat meningkatkan sintesis protein otot, mempercepat pemulihan otot setelah latihan, serta mendukung penurunan berat badan dan pengaturan gula darah. Selain itu, *whey* protein diketahui memiliki efek anti inflamasi dan dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh (Wang, 2018). Kelebihan kadar protein juga dapat mengakibatkan asidosis, diare, dan peningkatan kadar amonia dan urea dalam darah (della Guardia *et al.*, 2016).



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. MATERI DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian pembuatan minuman berbasis *whey* dengan penambahan sari buah naga merah, dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pasca Panen Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru. Pelaksanaan penelitian pada bulan Desember 2024 - Januari 2025.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah *whey* segar 20 L, buah naga merah seberat 4,68 kg dengan presentase berbeda (1,25%, 2,5%, 3,75% dan 5%), gula pasir 4 kg, susu bubuk full cream 1 kg. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini berupa timbangan analitik digital, panci, kompor, blender, gelas ukur, termometer, pisau, refrigerator, kain saring.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan, 5 ulangan. Perlakuan adalah penambahan sari buah naga merah yang terdiri atas 4 level yakni (1,25%, 2,5%, 3,75% dan 5%).

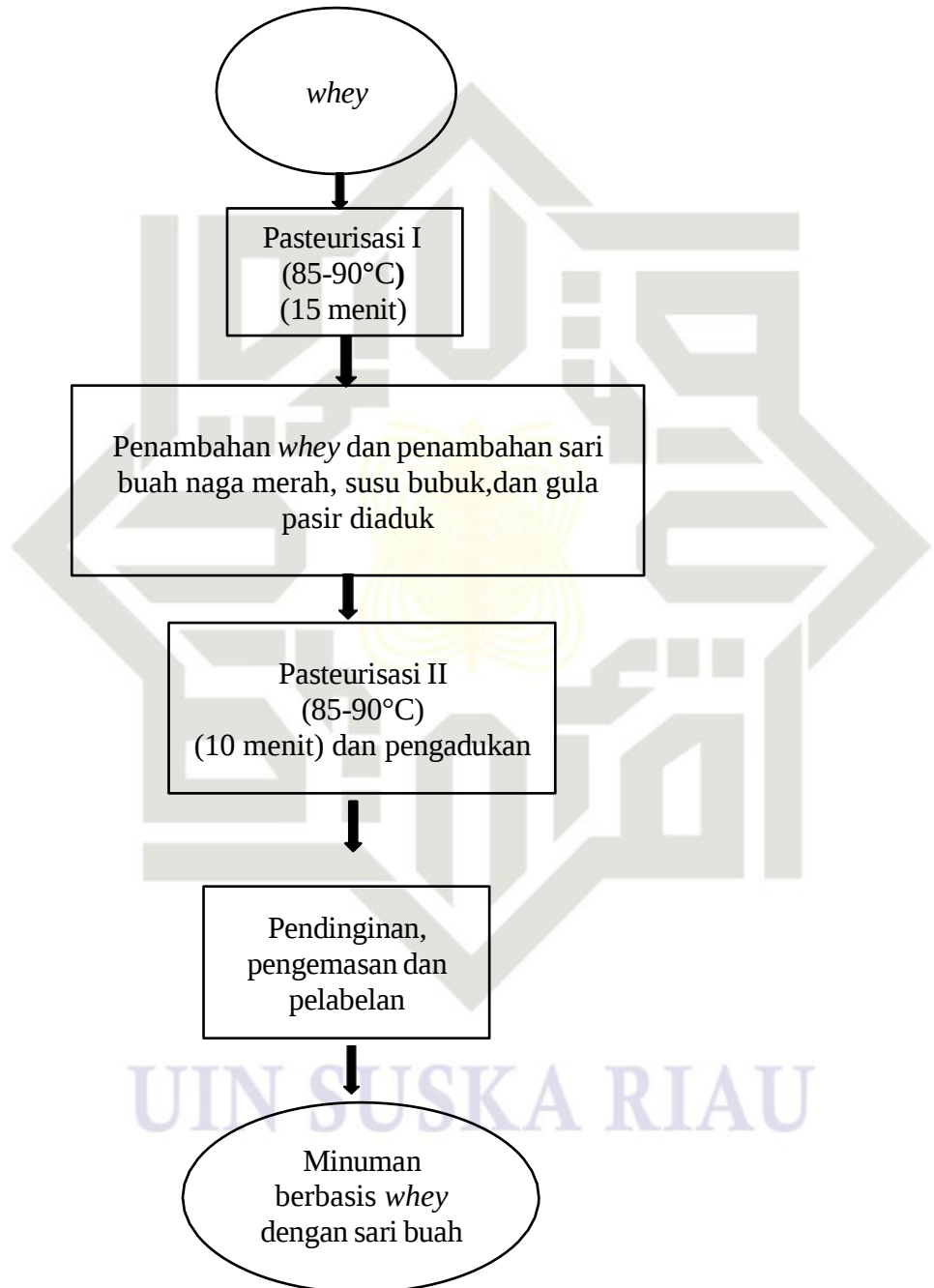
Rancian formulasi perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

- P1 = Gula 4 kg + Susu bubuk 1 kg + *whey* 20 L + Sari Buah 1,25%
- P2 = Gula 4 kg + Susu bubuk 1 kg + *whey* 20 L + Sari Buah 2,5 %
- P3 = Gula 4 kg + Susu bubuk 1 kg + *whey* 20 L + Sari Buah 3,75%
- P4 = Gula 4 kg + Susu bubuk 1 kg + *whey* 20 L + Sari Buah 5 %

Formulasi minuman *whey* penelitian ini mengacu kepada Rachma dkk. (2023)

Pelaksanaan Penelitian

Proses pembuatan minuman *whey* dengan tambahan sari buah naga merah mengikuti petunjuk Pradana dkk. (2017) yang telah dimodifikasi ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram Alir Pembuatan Minuman Berbasis *Whey*

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Persiapan bahan dan peralatan, selanjutnya proses pembuatan minuman *whey* dengan penambahan sari buah diawali dengan penyiapan *whey* segar dan sari buah segar.
2. Pasteurisasi *whey* segar sebanyak 20L untuk masing-masing perlakuan dengan suhu dengan suhu 85°C selama 15 menit, kemudian disaring untuk memisahkan padatan susu yang masih tersisa.
3. Sari buah naga merah dihaluskan dengan blender sebanyak 500 ml dan sari buah dicampurkan dengan *whey* cair yang sudah dipasteurisasi.
4. Penambahan gula pasir dilakukan sebanyak 4 kg, dan susu bubuk 1 kg lalu aduk hingga merata. Semua bahan dicampur dengan formula yang sama sesuai perlakuan.
5. Campuran tersebut kemudian dipasteurisasi kembali selama 15 menit pada suhu 80°C. Campuran yang telah dipasteurisasi kemudian dilakukan penyaringan untuk menghilangkan serat buah yang masih kasar sehingga diperoleh tekstur yang baik.
6. Pendinginan cepat dengan suhu 5°C dalam 30 menit, pengemasan dalam botol plastik Polipropilena kemudian di label sesuai perlakuan.

Produk minuman berbasis *whey* yang telah jadi, maka dilakukan uji kimia yang meliputi beberapa parameter yaitu asam laktat, kadar gula reduksi, dan pH.

3.5 Parameter yang Diamati

3.5.1 Asam Laktat

Perhitungan nilai total asam laktat menggunakan dasar metode AOAC (2005) dengan prosedur sampel sebanyak 10 ml ditambahkan 2 tetes indikator warna *phenolphthalein*, kemudian dilakukan titrasi dengan NaOH 0,1 N. Titrasi dilakukan hingga sampel berubah warna menjadi merah muda yang stabil. Total asam laktat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Asam Laktat (\%)} = \frac{V1 \times N \times BM}{V2 \times 1000} \times 100$$

Keterangan :

V1 = Volume NaOH yang digunakan untuk mentitrasi sampel

V2 = Volume sampel

N = Normalitas dari NaOH yang digunakan

BM = Berat molekul asam laktat (90,08) Semua peubah diukur secara duplo.

3.5.2 Kadar Gula Pereduksi

Perhitungan kadar gula pereduksi dilakukan dengan menggunakan selisih volume titrasi antara blanko dan sampel, serta faktor konversi dari *Luff Schoorl*.

Zulfa Nurfitriana *et al.* (2020)

1. Persiapan Sampel Ambil sejumlah sampel susu atau *whey*. Jika diperlukan, lakukan klarifikasi dengan menambahkan etanol untuk mengendapkan protein, kemudian saring.
2. Reaksi dengan Larutan Luff Tambahkan larutan Luff ke dalam sampel. Panaskan campuran dalam penangas air mendidih selama 10 menit.
3. Titrasi Iodometri Setelah pendinginan, tambahkan larutan kalium iodida (KI) dan asam sulfat (H_2SO_4) ke dalam campuran. Titrasi dengan larutan $Na_2S_2O_3$ 0,1 N hingga warna biru dari indikator amilum hilang.

$$\text{Kadar Gula Pereduksi} = \frac{V_{\text{blanko}} - V_{\text{sampel}} \times f}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100$$

Keterangan:

V_{blanko} = Volume $Na_2S_2O_3$ untuk blanko (ml)

V_{sampel} = Volume $Na_2S_2O_3$ untuk sampel (ml)

F = Faktor konversi *luff schoorl* (mg gula reduksi per mL $Na_2S_2O_3$) tergantung jenis gula yang dianalisis

Berat sampel (g) = berat (mg) dari larutan sampel yang dianalisis

3.5.3 pH

Tahapan pengukuran nilai pH yang dimodifikasi pada sampel yang digunakan. Nilai pH diukur dengan cara pengambilan tiap sampel 10 gram yang telah dihaluskan dengan dicampur aquades 10 ml. Sebelum mengukur nilai pH, alat pH meter dikalibrasikan dahulu dengan cara mencelupkan alat elektroda pH meter pada cairan buffer yang memiliki pH 7, kemudian elektroda pH meter dicelupkan ke dalam sampel sebanyak 20 ml dan menunggu sekitar 2 menit sampai nilai pH yang tertera pada monitor tidak berubah (Surya dkk., 2022).

3.5.4 Kadar Protein

Pengukuran kadar protein dilakukan berdasarkan pedoman Sudarmadji dkk.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(1996) sebagai berikut:

1. Sampel ditimbang 1g, dimasukkan ke dalam digestion tubes straight.
2. Ditambahkan katalis (1,5 g K_2SO_4 dan 7,5 mg $MgSO_4$) sebanyak 2 buah dan larutan H_2SO_4 sebanyak 6 ml ke dalam *digestion tubes straight*.
3. Sampel didestruksi dalam lemari asam pada suhu $425^\circ C$ selama 4 jam atau sampai cairan menjadi jernih (kehijauan).
4. Sampel didinginkan, ditambahkan aquades 30 ml secara perlahan-lahan.
5. Sampel dipindahkan ke dalam alat destilasi.
6. Disiapkan erlenmeyer 25 ml yang berisi 25 ml larutan H_3BO_3 7 ml *metilen red* dan 10 ml *brom kresol green*. Ujung tabung kondensor harus terendam di bawah larutan H_3BO_3 .
7. Ditambahkan larutan NaOH 30 ml ke dalam *erlenmeyer*, kemudian didestilasi selama 5 menit.
8. Tabung kondensor dihilas dengan air dan bilasannya ditampung dalam *erlenmeyer* yang sama.
9. Sampel dititrasi dengan HCl 0.1 N sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda, dilakukan juga penetapan blangko.

Penghitungan :

$$\%N = \frac{(\text{ml titran} - 0,8 \text{ ml Blanko}) \times \text{Normalitas HCl} \times 14,007}{\text{Berat Sampel (mg)}}$$

$$\% \text{ protein} = N \times \text{faktor konversi}$$

Keterangan: faktor konversi untuk makanan ternak adalah 6,38.

3.6 Analisis Data

Data hasil percobaan yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Steel dan (Torrie, 1991). Model linier rancangan acak lengkap adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} : Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j

μ : Rataan umum

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

τ_i : Pengaruh perlakuan ke - i

E_{ij} : Pengaruh galat dari perlakuan ke-i ulangan ke-j

I : Perlakuan ke-1, 2, 3, 4, dan 5

J : Ulangan ke-1, 2, 3, 4, dan 5

Tabel analisis ragam untuk uji Rancangan Acak Lengkap dapat dilihat pada Tabel

Tabel 3.2. Analisis Ragam Data Penelitian Sumber keragaman (SK)

Sumber keragaman (SK)	Derajat bebas (DB)	Jumlah kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F tabel		
				F hitung	0,05	0,01
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Galat	t.(r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	t.r-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan:

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{Y^2}{t.r}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} = \sum Y^2_{ij} - \text{FK}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} = (\sum Y^2_{i.} : r) - \text{FK}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} = \text{JKT} - \text{JKP}$$

$$\text{Jumlah Total Perlakuan (KTP)} = \frac{\text{JKP}}{t-1}$$

$$\text{Kuadrat Total Galat (KTG)} = \frac{\text{JKG}}{t(r-1)}$$

$$\text{F hitung} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}}$$

Rataan antara perlakuan yang berpengaruh nyata diuji lanjut menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) 5% menurut (Steel dan Torrie ,1991).



V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penambahan sari buah naga merah dalam pembuatan minuman *whey* hingga konsentrasi 5% dapat mempertahankan asam laktat, pH, dan kadar protein serta meningkatkan kadar gula pereduksi. Perlakuan terbaik adalah penambahan buah naga merah 5%.

5.2 Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan minuman berbasis *whey* sebagai bahan baku dalam produk olahan seperti es krim dan yoghurt, serta mengevaluasi sifat fungsional dan sensorisnya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, A., S., Kumaji, dan F. Duengo 2018. Pengaruh Penambahan Susu Sapi terhadap Kadar Asam Laktat pada Pembuatan Yoghurt Jagung Manis oleh *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 3(2): 1-9.
- Adesokan, I.A., B.B. Odetoyinbo, Y.A. Ekanola, R.E. Avanrenren, and S. Fakorede. 2011. Production of Nigerian nono using lactic starter cultures. *Pakistan Journal Nutrition*, 10 (3): 203-207.
- Aji, M. W. F., U., Kalsum, dan D. Suryanto, 2022. Pengaruh Lama Penyimpanan Produk Enkapsulasi Probiotik *Whey* terhadap Kadar Asam Laktat dan Nilai pH. *Dinamika Rekasatwa: Jurnal Ilmiah (e-Journal)*, 5 (02).
- Amra, R. S. 2014. Analisis Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Metode DPPH (1,1difetil-2-pikrilhidrazil).
- AOAC. 2005. *Official Method of Analysis of the AOAC*. 14th ed. AAAC Inc, Virginia. 1500 halaman.
- Astawan, M. 2011. Pangan Fungsional untuk Kesehatan yang Optimal. Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Badan Standardisasi Nasional. 2021. SNI 8984:2021 – Susu Cair Plain
- Buckle, K. A., R. A. Edgard, G. H. Fleet dan M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan Diterjemahkan oleh Hadi P. dan Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- BSN. 2011. SNI 3141:2011 Susu Sapi Segar. Badan Standardisasi Nasional.
- Cun Yan Wang, T. L. 2018. Hidrofobisitas Permukaan dan Sifat Fungsional Protein *Whey* Isolat Terikat Silang Asam Sitrat: Dampak pH dan Konsentrasi Asam Sitrat.
- Della Guardia, L., C., Roggi, dan H Cena. 2016. Diet-induced acidosis and alkali supplementation. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 67(7): 754–761.
- Devina, A. 2011. Pengaruh Penambahan *Whey* pada Susu Fermentasi terhadap Karakteristik Kimia dan Organoleptik. Universitas Gadjah Mada.
- Erikha, I. N., C., Anam, dan E. Widowati, 2013. Pengaruh jenis dan konsentrasi bahan penstabil alami terhadap karakteristik fisikokimia sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) selama penyimpanan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Status: Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Handayani, R. M. 2004. Pemanfaatan Whey untuk Produk *Nata de Whey* (Kajian Konsentrasi Starter dan Lama Inkubasi). Universitas Muhammadiyah Malang.
- Harahap, R. H., Siregar, F. P., dan Nasution, M. A. 2018. Kajian Total Asam dan aktivitas Antioksidan Minuman Fungsional Fermentasi Campuran Buah Naga dan Wortel. *Jurnal Agroekoteknologi*, 6(2):45-50
- Hardini, N. S., dkk. 2018. Pengaruh Penambahan Sukrosa terhadap Aktivitas Antioksidan dan pH Kefir Sari Buah Naga Merah. *Jurnal Teknologi Pangan*.
- Hartono, W., dan P. Purwadi, 2012. The Utilization of Keprok Orange Fruit (*Citrus reticulata*) Juice in Mozarella Cheese Manufacturing. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak (JITEK)*, 7(1): 24-32.
- Herawati, H. 2005. Pengaruh Jenis Susu terhadap Karakteristik Soyghurt. *Jurnal Agrotek*, 1(1), 33–39.
- Jaafar, Ali, R., M., Nazri, dan W. Khairuddin, 2009, Proximate Analysis of Dragon Fruit (*Hylecereus polyhizus*), *American Journal of Applied Sciences*.
- Juwita, R., M. A., Mizar, A. R., Taufani, A. P., Fadmasari, D. A. P., Diva, E. A., Wahyuni, dan B. S. Wibowo, 2022, December. Limbah Keju Sebagai Nata De Whey. In *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat (SINAPMAS)*.
- Kunaepah, U. 2008. Pengaruh Lama Fermentasi Dan Konsentrasi Glukosa terhadap Aktivitas Antibakteri, Polifenol Total Dan Mutu Kimia Kefir Susu Kacang Merah *The Effect Of Fermentation Duration And Glucose Concentration On Antibacterial Activity, Total Polyphenol And Chemical Quality Of Kidney Bean Milk Kefir (Doctoral dissertation, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang)*.
- Kunaepah, Uun. 2008. Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Glukosa terhadap Aktivitas Antibakteri, Polifenol Total dan Mutu Kimia Kefir Susu Kacang Merah. *Tesis*. Semarang : Universitas Diponegoro Semarang.
- Larasati, T, J. Kusnadi, dan E. Widyastuti. 2016. Pemanfaatan whey dalam pembuatan caspian sea yoghurt dengan menggunakan isolat *Lactobacillus cremoris* dan *Acetobacter orientalis*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 4(1): 201-210.
- Lestari, D., Y., Yurliasni, dan D. Dzarnisa, 2020. Kualitas Whey Keju yang Dihasilkan dengan Teknik yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 5(1), 265-271.
- Lim, Y.Y., T.T., Lim, J.J. Tee, 2006. Antioxidant properties of several tropical fruits; a comparative study. *Journal of food chemistry*. Monash University.



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Maduiera, A.R., A.M.P Pereira., M.F. Gomes, Pintado and Malcata.F.X. 2017. Bovine whey proteins overview on their main biological properties. *Food Research International*. 40(1): 1197-1211.
- Madureira, AR, CI, Pereira, AM, Gomes, ME, Pintado, dan FX Malcata, 2007. Protein whey sapi–Ikhtisar tentang sifat biologis utamanya. *Penelitian Makanan Internasional* , 40 (10), 1197-1211.
- Maleta, F. dan J. snadi, 2019. Pengaruh Konsentrasi Buah Naga Merah terhadap Mutu Yoghurt. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*.
- Marth, H. E. And J. L. Steele. 2001. *Applied Dairy Microbiology. 2nd Edition. Revised and Expanded Marcel Dekker. Inc. New York, USA*.
- Milbury, P.E., and A.C. Richer.2011. Understanding theantioxidant controversy: Scrutinizing the,,fountain of youth“. *Greenwood Publishing Group. USA*.
- Murti, T. W. 2004. Tahap Pembuatan Keju. Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Octaviani, Riska Dwi. 2012. “ Hama dan Penyakit Tanman Buah Naga (*Hylocereus* sp.) Serta Budidayanya Di Yogyakarta”. *Skripsi Sarjana pada Fakultas Pertanian IPB*.
- Ostergaard, A, P. K. E. M. Ben barek, J. Yamprayoon, C. Wedel-Neergaard, H.H. Huss, and L. Gram. 1998. Fermentation and apoilage of som-faka Thai low-salt fish product. *Trop. Sci*. 38: 105-112.
- Pereira, C., Barros, L., Carvalho, A. M., Ferreira, I. C. F. R. 2015. Novel functional whey-based drinks with great potential in the dairy industry. *Food Technology and Biotechnology*, 53(3), 307–314.
- Prabasari, N. K. D., I. P. E. P., Putra, I. P. A. A., Pratama, S. B., Turker, dan I. M. R.S. Yoga, 2024. Pemanfaatan Buah Naga sebagai Pewarna Alami pada Kue Tradisional melalui Event Polyrhizu Cake. *Jakadiksi: Jurnal Vokasi*, 3(1), 65-72.
- Pastujati, A. U., M. Hilmi., dan M. H. Khirzin. 2018. Pengaruh konsentrasi starter terhadap kadar alkohol, pH, dan total asam tertitrasi (TAT) whey kefir. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 1(2): 63-69.
- Parnomo, H. 1996. Rekeyasa Paket Teknologi Produksi Starter dan Enzim Mikrobia dan Paket Aplikasinya Pada Pengolahan Susu. UMM Press. Malang.
- Purwadi, D., dan S. Usmiati, 2012. Penggunaan bromelin dari buah nanas untuk pembuatan keju mozzarella. *Jurnal Litbang Pertanian*, 31(2), 54-61.
- Putri, A. L., dan E. Kusdiyantini 2018. Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat dari pangan fermentasi berbasis ikan (Inasua) yang diperjualbelikan di Maluku-

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Indonesia. *Jurnal Biologi Tropika*, 1(2), 6-12.

- Poedjiadi, A., dan Supriyanti, F. M. T. 2006. *Dasar-Dasar Biokimia* (Edisi revisi). Jakarta: UI-Press. ISBN 979-456-308-0.
- Rachmah, A. N. L., R., Sekaringsalih, B., Ruliana., dan A., Ansori, 2023. Bioetanol Dari Limbah Keju (*Whey*) Menggunakan *Kluyveromyces Marxianus* Bioethanol From Cheese Waste (*Whey*) Using *Kluyveromyces Marxianus*. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Sains*, 4(3).
- Ross, R.P, S. Morgan, C. Hill. 2002. Preservation and fermentation past, present and future. *Int J Food Microbiol*. 79:3-16.
- Saneto, B. 2008. Karakterisasi Kulit Buah Naga Merah (*Hylovereus polyrhizus*). *Agrika*, 2(2): pp. 143–149.
- Sari, N. A., A. Sustiyah dan A.M. Legowo. 2014. Total bahan padat, kadar protein, dan nilai kesukaan keju mozzarella dari kombinasi susu kerbau dan susu sapi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 3(4): 152-156.
- Sari, N. M., R. K., Dewi, dan R. Indriani,. 2020. Potensi *Whey* sebagai Bahan Baku Produk Minuman Fungsional. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 9(2), 123–130.
- Soribasya, S. 1996. *Sapi Perah : Jenis, Teknik Penelitian dan Analisis Usaha*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1996. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan dan Pertanian*. *Liberty*. Yogyakarta.
- Sugeng, B., dan S. Sulardi, 2019. Uji keasaman air dengan alat sensor pH di STT Migas Balikpapan. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 2(1), 65-72.
- Sarya, A. A., B. Muakhid dan U. Ali. 2022. Pengaruh lama penyimpanan suhu ruang limbah *whey* terhadap jumlah mikroba dan nilai keasaman. *Jurnal Dinamika Rekasatwa*, 5(02): 250-254.
- Syah, D., A.Yulianti, dan B. Wicaksono,. 2017. Kadar asam laktat optimum pada minuman *whey* fermentasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 28(2), 85-91.
- Usmiati, S., dan Abubakar. 2009. *Teknologi Pengolahan Susu*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- Widyaningsih, N., I. Rahmawati, dan M. Mustofa. 2022. Karakteristik Kimia dan Sensoris Minuman Buah Naga Fermentasi dengan Starter Kombinasi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 5(1), 11–20.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Widyastuti, Y., dan R. Rohmatussolihat, 2014. Pengaruh konsentrasi enzim bromelin terhadap rendemen dan kualitas keju mozzarella. *Jurnal Litbang Pertanian*, 33(3), 115-123.
- Wijaya A. 1996. Radikal Bebas dan Parameter Status Antioksidan, Forum Diagnosticum. *Prodia Diagnostic Educational Services*, No. 1: 1–12.
- Winarno, F. G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F.G. dan I.E. Fernandez. 2007. Susu dan produk fermentasinya. M-BRIO Press. Bogor.
- Wu, L. C., Hsu, H. W., Y., Chen, C. C., Chiu, and Y. I. Ho, 2006. Antioxidant and Antiproliferative Activities of Red Pitaya, *Food Chemistry*, 95, 319-327.
- Yusrina, I. H., R., Purwasih, dan F. Fathurohman, 2019. Pemanfaatan limbah keju mozzarella sebagai minuman fungsional dengan penambahan rasa nanas dan jeruk siam. *Bulletin of Applied Animal Research*, 1(1), 1-7.
- Yusuf, A. 2011. Tingkat Kontaminasi *Escherichia coli* pada Susu Segar di Kawasan Gunung Perak Kabupaten Sinjai. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Nurfitriana, Z., E. T. W. Maharani, dan A. P. Astuti. 2020. Analisis penentuan kadar gula reduksi pada ASI dan susu formula usia 1–3 tahun dengan metode *Luff–Schoorl*. Prosiding Seminar Nasional Edusaintek 4, Universitas Muhammadiyah Semarang.



Lampiran 1. Analisis Statistik Total Asam Laktat Protein pada *Whey* dengan Penambahan Gula , Susu Bubuk, *Whey* dan Sari Buah Naga Merah dengan Preesentase yang Berbeda.

ULANGAN	PERLAKUAN				TOTAL
	P1	P2	P3	P4	
	0,40	0,27	0,45	0,23	1,35
	0,21	0,42	0,46	0,27	1,36
	0,41	0,36	0,33	0,36	1,46
	0,58	0,40	0,31	0,52	1,81
	0,39	0,38	0,49	0,50	1,76
TOTAL	1,99	1,83	2,04	1,88	7,74
RATAAN	0,40	0,37	0,41	0,38	
STDEV	0,13	0,06	0,08	0,13	

FK

$$= \frac{Y^2}{t.r}$$

$$= \frac{(7,74)^2}{4.5}$$

$$= \frac{59,9076}{20}$$

$$= 2,995$$

JKT

$$= \sum(Y_{ijk})^2 - FK$$

$$= (0,40^2 + 0,21^2 + \dots + 0,50^2) - 2,995$$

$$= 3,179 - 2,995$$

$$= 0,184$$

JKP

$$= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(1,99^2 + 1,83^2 + 2,04^2 + 1,88^2)}{5} - 2,995$$

$$= \frac{15,005}{5} - 2,995$$

$$= 3,001 - 2,995$$

$$= 0,006$$

JKG

$$= JKT - JKP$$

$$= 0,184 - 0,006$$

$$= 0,178$$

KTP

$$= \frac{JKP}{dbP}$$

$$= \frac{0,006}{3}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$=0,002$$

$$\begin{aligned} KTG &= \frac{JKG}{dbG} \\ &= \frac{0,178}{16} \\ &= 0,011 \\ F_{hit} &= \frac{KTP}{KTG} \\ &= \frac{0,002}{0,011} \\ &= 0,18 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	FHIT	FTABEL		KET
					0,05	0,01	
Perlakuan	3	0.01	0.00	0.18	3.01	4.77	ns
Galat	16	0.18	0.01				
Total	19	0,18					

Keterangan: ns = significant (P>0,05)

Lampiran 2. Analisis Statistik Total Kadar Gula Pereduksi Protein pada *Whey* dengan Penambahan Gula , Susu Bubuk, *Whey* dan Sari Buah Naga Merah dengan Preesentase yang Berbeda.

PERLAKUAN	TOTAL			
	P1	P2	P3	P4
Ulangan	70,75	71,68	72,49	73,28
	70,91	71,80	72,64	73,27
	71,27	72,05	72,81	73,35
	71,43	72,26	72,95	73,50
	71,55	72,30	73,14	73,61
TOTAL	355,91	360,09	364,03	367,01
RATAAN	71,18	72,02	72,81	73,40
STDEV	0,34	0,27	0,25	0,15

$$\begin{aligned} &= \frac{Y^2}{tr} \\ &= \frac{(1447,04)^2}{4.5} \end{aligned}$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= 104696,23$$

JKT

$$= \sum(Y_{ijk})^2 - FK$$

$$= (70,75^2 + 70,91^2 + \dots + 73,61^2) - 104696,23$$

$$= 104711,2972 - 104696,23$$

$$= 15,06$$

JKP

$$= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$= (355,91^2 + 360,09^2 + 364,03^2 + 367,01^2) - 104696,23$$

$$= \frac{523550,9172}{5} - 104696,23$$

$$= 104710,18 - 104696,23$$

$$= 13,95$$

JKG

$$= JKT - JKP$$

$$= 15,06 - 13,95$$

$$= 1,11$$

KTP

$$= \frac{JKP}{dbP}$$

$$= \frac{13,95}{3}$$

$$= 4,65$$

KTG

$$= \frac{JKG}{dbG}$$

$$= \frac{1,11}{16}$$

$$= 0,07$$

F_{hit}

$$= \frac{KTP}{KTG}$$

$$= \frac{4,65}{0,07}$$

$$= 66,43$$

UIN SUSKA RIAU

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	FHIT	FTABEL		KET
					0,05	0,01	
Perlakuan	3	13,95	3,48	66,43	3,01	4,77	**
Galat	16	1,11	0,06				
Total	19	15,06					

Ket: F Hitung > F Tabel menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) dan perlu dilakukan uji lanjut DMRT

Uji lanjut *Duncan's Multiple Range Tes* (DMRT)

$$S_x = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \frac{0,06}{5} = 0,12$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
P1	3,00	0,35	4,13	0,49
P2	3,15	0,37	4,34	0,51
P3	3,23	0,38	4,45	0,53
P4	3,3	0,39	4,54	0,54

Perlakuan Nilai Rata-Rata Terkecil Ke yang Terbesar

Perlakuan	P1	P2	P3	P4
Rataan	71,18	72,02	72,81	73,40

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	KET
P1-P2	0,84	0,35	0,49	**
P1-P3	1,63	0,37	0,51	**
P1-P4	2,22	0,38	0,53	**
P2-P3	0,79	0,39	0,54	**
P2-P4	1,38	0,35	0,49	**
P3-P4	0,59	0,37	0,51	**

Superskrip

P1^a P2^b P3^c P4^d

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3. Analisis Statistik Total pH Protein pada *Whey* dengan Penambahan Gula , Susu Bubuk, *Whey* dan Sari Buah Naga Merah dengan Preesentase yang Berbeda.

PELAKU	PERLAKUAN				TOTAL
	P1	P2	P3	P4	
U1	5,82	6,03	5,03	5,85	22,73
U2	6,36	5,92	5,95	6,03	24,26
U3	5,81	6,28	6,04	6,03	24,16
U4	6,14	6,05	6,10	6,05	24,34
U5	6,18	6,19	6,10	6,07	24,54
TOTAL	30,31	30,47	29,22	30,03	120,03
RATAAN	6,06	6,09	5,84	6,01	
STDEV	0,24	0,14	0,46	0,09	

$$FK = \frac{Y^2}{tr}$$

$$= \frac{(120,03)^2}{4,5}$$

$$= 720,36$$

$$JKT = \sum(Y_{ijk})^2 - FK$$

$$= (5,82^2 + 6,36^2 + \dots + 6,07^2) - 720,36$$

$$= 721,7311 - 720,36$$

$$= 1,37$$

$$JKP = \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$= (30,31^2 + 30,47^2 + 29,22^2 + 30,03^2) - 720,36$$

$$= \frac{3602,72}{5} - 720,36$$

$$= 720,54 - 720,36$$

$$= 0,19$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 1,37 - 0,19$$

$$= 1,19$$

$$KTP = \frac{JKP}{dbP}$$

$$= \frac{0,19}{3}$$

$$= 0,06$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 KTG &= \frac{JKG}{dbG} \\
 &= \frac{1,19}{16} \\
 &= 0,07 \\
 F_{hit} &= \frac{KTG}{KTP} \\
 &= \frac{0,06}{0,07} \\
 &= 0,85
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	FHIT	FTABEL		KET
					0,05	0,01	
Perlakuan	3	0,19	0,04	0,85	3,01	4,77	ns
Galat	16	1,19	0,07				
Total	19	1,37					

Keterangan: ns = significant ($P > 0,05$)

Lampiran 4. Analisis Statistik Total Kadar Protein pada Whey dengan Penambahan Gula , Susu Bubuk, Whey dan Sari Buah Naga Merah dengan Preesentase yang Berbeda.

PERLAKUAN	TOTAL			
	P1	P2	P3	P4
U1	5,09	4,91	4,37	5,98
U2	3,30	4,91	4,02	2,77
U3	4,55	2,77	3,84	3,66
U4	4,37	4,02	5,09	4,20
U5	2,77	3,66	3,30	3,66
TOTAL	20,08	20,27	20,62	20,27
RATAAN	4,02	4,05	4,12	4,05
TDEV	0,95	0,90	0,66	1,19

$$F_{tr} = \frac{Y^2}{tr}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(81,24)^2}{4.5} \\
 &= 330,02 \\
 JKT &= \sum(Y_{ijk})^2 - FK \\
 &= (5,09^2 + 3,30^2 + \dots + 3,66^2) - 330,02 \\
 &= 344,38 - 330,02 \\
 &= 14,39 \\
 JKP &= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= 0,03 \\
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 14,39 - 0,03 \\
 &= 14,36 \\
 KTP &= \frac{JKP}{dbP} \\
 &= \frac{0,03}{3} \\
 &= 0,01 \\
 KTG &= \frac{JKG}{dbG} \\
 &= \frac{14,36}{16} \\
 &= 0,90 \\
 F_{Hit} &= \frac{KTP}{KTG} \\
 &= \frac{0,01}{0,90} \\
 &= 0,01
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	FHIT	FTABEL		KET
					0,05	0,01	
Perlakuan	3	0,03	0,01	0,01	3,01	4,77	ns
Galat	16	14,36	0,90				
Total	19	14,39					

Keterangan: ns = significant ($P > 0,05$)

Lampiran 5 Dokumentasi Kegiatan Penelitian

A. Pembuatan whey



Blender buah naga merah



Whey yang suda cair dipasteurisasi I



Saring pasteurisasi I



Campurkan semua bahan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pasteurisasi II bahan sudah tercampur



whey sudah jadi dalam botol profilane

Analisis Asam Laktat



Penetesan indikator kedalam sampel



Titrasi dengan NaOH



Perubahan Warna sampel

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

C. Kadar Gula Pereduksi



Pelarutan sampel dengan aquades



Sampel setelah disentrifugasi



Supernatan yang sudah disaring

D. pH



Kalibrasi pH meter



pH meter dicelupkan kedalam sampel

UIN SUSKA RIAU

E. Kadar Protein



Penimbangan sampel



Penambahan katalis



Penambahan H₂SO₄



Destruksi dalam lemari asam



Proses Destilasi



Proses Titrasi



Hasil Titrasi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.