

**PERBANDINGAN MUTU MINUMAN SUSU SAPI SETELAH
PERLAKUAN PASTEURISASI *NONTHERMAL HIGH
PULSED ELECTRIC FIELD-ULTRAVIOLET* (HPEF-UV)
DAN PASTEURISASI *THERMAL* SELAMA MASA SIMPAN**

LAPORAN AKHIR



oleh:

**FRESTA AULIA HAWANA
NIM. B31231630**

**PROGRAM STUDI KETENIKAN PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2026**

**PERBANDINGAN MUTU MINUMAN SUSU SAPI SETELAH
PERLAKUAN PASTEURISASI *NONTHERMAL HIGH
PULSED ELECTRIC FIELD-ULTRAVIOLET* (HPEF-UV)
DAN PASTEURISASI *THERMAL* SELAMA MASA SIMPAN**

LAPORAN AKHIR



Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Ahli Madya Teknik (A,Md, T,)
di Program Studi Keteknikan Pertanian
Jurusan Teknologi Pertanian

oleh:

**FRESTA AULIA HAWANA
NIM. B31231630**

**PROGRAM STUDI KETENIKAN PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2026**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**PERBANDINGAN MUTU MINUMAN SUSU SAPI SETELAH
PERLAKUAN PASTEURISASI *NONTHERMAL HIGH PULSED
ELECTRIC FIELD-ULTRAVIOLET (HPEF-UV)* DAN PASTEURISASI
THERMAL SELAMA MASA SIMPAN**

Fresta Aulia Hawana (NIM. B31231630)

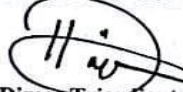
Telah Diuji pada Tanggal 20 Juli 2026
Dan Dinyatakan Memenuhi Syarat

Ketua Penguji,



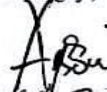
Ir. Iswahyono, M.P.
NIP. 196411101992021001

Sekretaris Penguji,



Dimas Triardianto, S.T., M.Sc
NIP. 199601262022031009

Anggota Penguji,



Ir. Anang Supriadi Saleh, M.P.
NIP. 196712041992021001

Dosen pembimbing,



Dimas Triardianto, S.T., M.Sc
NIP. 199601262022031009



Mengesahkan,
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian


Ir. Budi Hariono, M.Si
NIP. 19660591992021001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Fresta Aulia Hawana

Nim : B31231630

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan akhir saya yang berjudul "Perbandingan Mutu Minuman Susu Sapi Setelah Perlakuan Pasteurisasi *NonThermal High Pulsed Electric Field-Ultraviolet* (HPEF-UV) Dan Pasteurisasi *Thermal* Selama Masa Simpan " Merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat dipriksa kebenarannya, sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Jember, 20 Juli 2026



Fresta Aulia Hawana
NIM. B31231630



**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA TULISAN ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fresta Aulia Hawana
NIM : B31231630
Program Studi : Keteknikan Pertanian
Jurusan : Teknologi Pertanian

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada UPT.Perpustakaan Politeknik Negeri Jember, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty Free Right) atas Karya Ilmiah berupa Laporan Tugas Akhir saya yang berjudul :

**“Perbandingan Mutu Minuman Susu Sapi Setelah Perlakuan Pasteurisasi
NonThermal High Pulsed Electric Field-Ultraviolet (HPEF-UV) Dan
Pasteurisasi Thermal Selama Masa Simpan”**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT.Perpustakaan Politeknik Negeri Jember berhak menyimpan, mengalih media atau format, mengelola dalam bentuk Pangkalan Data (*Database*), mendistribusikan karya dan menampilkan atau mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Jember, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas Pelanggaran Hak Cipta dalam Karya Ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jember
Pada Tanggal : 20 Juli 2026



menyatakan,
: Fresta Aulia Hawana
NIM. : B31231630

MOTTO

Allah tidak mengatakan hidup itu mudah. Tetapi Allah berjanji, bahwa sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.

(Q.S Al-Insyirah; 5-6)

Apapun yang sudah terjadi dalam hidupku, jangan katakana “seandainya”, tapi katakana “Qadarullah” karena semua yang terjadi Adalah takdir allah itu selalu baik, karna Allah maha baik

(Ustadz Hanan Attaki)

Orang lain gak akan bisa paham *struggle* dan masa sulit kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian *success stories*. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun tak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita dimasa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Eka atas rahmat serta hidayah-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Dengan penuh rasa syukur dan terima kasih, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Teristimewa, kepada cinta pertamaku sekaligus panutan hidupku, Misbahul Bahri dan sang pintu surgaku Ibunda Wira Sisanti. Terimakasih atas segala cinta, dukungan, serta doa yang tiada henti. Penulis menyakini bahwa berkat kasih sayang dan doa tulus dari beliau berdua, penulis mampu melewati setiap tantangan dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Adik terkasih, Fairus Adam dan Felix Iqdam. Terimakasih telah menjadi sumber kebahagiaan dan semangat dalam setiap langkah penulis. Dik, Hiduplah lebih baik dari kakakmu. Teruslah berjuang dan jadilah pribadi yang selalu membawa kebahagiaan untuk keluarga.
3. Kepada kakek dan nenek tercinta semangat sumber kekuatan dan kasih sayang yang tak pernah surut, Mbah Suripa dan Akung yang telah memberikan dukungan serta selalu mendoakan penulis dalam perjalanan perkuliahan.
4. Kepada pasangan sekaligus partner diskusi terbaik dan yang paling baik, ***Rendiansyah***. Terimakasih telah hadir dan menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Telah mendukung, mengibur, membantu dan mendengarkan keluh kesah, serta memberikan semangat pantang menyerah dalam menyelesaikan studi ini, meskipun sering kali diwarnai perdebatan dan amarah demi kebaikan penulis, terimakasih karna pada akhirnya kamu selalu menjadi orang yang paling peduli dan siap membantu hingga akhir. Terima kasih telah menjadi pasangan yang hebat. I Love You More.
5. Sahabat perjuangan penulis Citra retno wulandari yang selalu menemani setiap langkah, memberikan semangat dan memberikan bantuan kepada penulis agar bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini dan selalu menjadi tempat suka maupun duka bagi penulis selama masa perkuliahan.

6. Untuk teman teman seperjuangan Ciwi Ciwi TEP Della, Najwa, Ria, Sofi, Via dam dam, Sherli terimakasih karna telah memenami penulis sejak semester awal hingga sampai akhir. Terimakasih atas kebrsamaan, dukungan, bantuan, serta segala cerita yang telah dilalui bersama selama masa perkuliahan. Terimakasih karna selalu hadir dan bersedia direpotkan dalam berbagai hal.
7. Bapak Dimas Triardianto, S.T.,M.Sc selaku dosen pembimbing yang bukan hanya membimbing secara akademik, tetapi juga menjadi pengarah, penyemangat, dan motivator yang luar biasa. Terimakasih atas sebsar besarnya atas waktu, kesabaran dan perhatian yang bapak berikan selama proses penulisan Tugas Akhir ini. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Kesehatan, keberkahan, serta balasan terbaik untuk setiap kebaikan yang bapak berikan.
8. Last but not least, terimakasih untuk Fresta Aulia Hawana, dari penulis sendiri atas perjuangan yang mungkin tidak banyak terlihat oleh orang lain, atas mimpi tentang karir besar yang diam diam kemu perjuangkan meskipun belum menjadi takdirmu untuk berjalan ke arah itu. Namun kamu membuktikan bahwa kamu mampu mengimbangi segalanya dengan baik dan menyelesaikan perjalanan ini tepat waktu. Setiap lelah, setiap air mata, dan setiap doa yang terucap dalam diam adalah bukti keteguhan hatimu. Kamu telah melakukan yang terbaik. Teruslah melangkah dengan keyakinan, dan jangan pernah meragukan kekuatan yang ada dalam dirimu. Kamu layak bangga, kamu layak Bahagia, dan hari ini, izinkan penulis berkata *I'm so proud of you*, Fresta Aulia Hawana.

RINGKASAN

Perbandingan Mutu Minuman Susu Sapi Setelah Perlakuan Pasteurisasi *NonThermal High Pulsed Electric Field-Ultraviolet* (HPEF-UV) Dan Pasteurisasi *Thermal* Selama Masa Simpan, Fresta Aulia Hawana, NIM.B31231630, Tahun 2026, 39 Halaman, Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Dimas Triardianto, S.T., M. Sc. (Dosen Pembimbing).

Susu sapi merupakan salah satu bahan yang mudah rusak sehingga diperlukan perlakuan khusus untuk mencegah kerusakannya, namun pada industri pengolahan susu digunakan metode konvensional berupa pasteurisasi termal dengan cara pemanasan suhu 60°C selama 30 menit yang dapat merusak kandungan gizi terutama protein, memisahkan lemak, mengubah sifat organoleptik (warna, rasa, tekstur, flavour), serta mengurangi kandungan gizi dan sifat fungsional susu. Sebagai pilihan alternatif, digunakan teknologi non-termal berupa High Pulsed Electric Field–Ultraviolet (HPEF-UV) yang menawarkan sterilisasi efektif tanpa merusak nutrisi dan karakter sensoris.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji efektivitas teknologi *High Pulsed Electric Field* (HPEF) dan kombinasinya dengan sinar *Ultraviolet* (UV) terhadap kualitas susu. Namun pada penelitian sebelumnya masih belum dilakukan uji daya simpan pada produk sehingga pada pengujian ini dilakukan pengujian pengaruh pasteurisasi thermal dengan suhu 60°C selama 30 menit dan pasteurisasi non-termal dengan *High Pulsed Electric Field–Ultraviolet* (HPEF-UV) menggunakan lama waktu 1 menit, 5 menit dan 10 menit, selanjutnya seluruh sample disimpan selama 0 jam, 4 jam, dan 24 jam.

Penelitian ini menggunakan 5 sampel perlakuan dengan menggunakan sampel susu sapi. Perlakuan pertama yaitu pasteurisasi nontermal HPEF-UV selama 1 menit, kedua yaitu pasteurisasi nontermal HPEF-UV selama 5 menit, ketiga yaitu pasteurisasi nontermal HPEF-UV selama 10 menit, yang keempat yaitu pasteurisasi termal pada suhu 60°C selama 30 menit, dan yang terakhir yaitu sampel kontrol tanpa perlakuan fisik apa pun sebagai pembanding perlakuan.

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh perlakuan menunjukkan penurunan nilai Total Padatan Terlarut selama penyimpanan 24 jam, namun perlakuan HPEF-

UV (terutama 5 menit) mampu mempertahankan total padatan terlarut lebih baik dibandingkan kontrol dan pasteurisasi termal, dengan nilai akhir masing-masing 4,53–4,6 (HPEF-UV), 5,68 (pasteurisasi), dan 4,6 (kontrol). Pada pH, semua perlakuan juga mengalami penurunan selama penyimpanan, tetapi HPEF-UV 10 menit menunjukkan kemampuan terbaik dalam mempertahankan pH (dari 7,16 menjadi 5,73) dibandingkan perlakuan lainnya. Uji TPC (Total Plate Count) menunjukkan bahwa pasteurisasi termal lebih efektif menekan mikroorganisme di awal ($7,6 \times 10^2$ CFU/g) dibanding HPEF-UV 10 menit ($2,4 \times 10^3$ CFU/g), namun kedua metode dinyatakan layak konsumsi menurut standar SNI 3141.1:2011 karena angka bakteri masih di bawah batas maksimum 1×10^6 CFU/g. Pada kadar protein, HPEF-UV 10 menit lebih unggul (3,32%) dibanding pasteurisasi termal (2,27%), menunjukkan bahwa teknologi non-termal ini lebih efektif menjaga struktur dan kualitas protein karena tidak menyebabkan denaturasi akibat pemanasan tinggi, sehingga HPEF-UV 10 menit merupakan perlakuan terbaik dalam mempertahankan kadar protein susu sapi sesuai standar yang ada yaitu Standar Nasional Indonesia (SNI) 3141:2024 untuk kriteria mutu susu sapi.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena rahmat dan hidayahNya, penulis dapat menyelesaikan laporan Akhir dengan Judul Perbandingan 'Mutu Minuman Susu Sapi Setelah Perlakuan Pasteurisasi *NonThermal High Pulsed Electric Field-Ultraviolet* (HPEF-UV) Dan Pasteurisasi *Thermal* Selama Masa Simpan' dapat terselesaikan dengan baik dengan bantuan dari berbagai pihak. Penulis tidak lupa menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Saiful Anwar, S.Tp., M.P. selaku Direktur Politeknik Negeri Jember.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Budi Hariono, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian.
3. Bapak Ir. Anang Supriadi Saleh, M.P. selaku Koordinator Program Studi Keteknikan Pertanian.
4. Bapak Dimas Triardianto S.T., M.Sc selaku Dosen Pembimbing.
5. Keluarga terutama kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan.
6. Semua pihak yang membantu dalam pelaksanaan dan penulisan laporan magang ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam penulisan laporan ini, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diperlukan untuk menyempurnakan laporan ini.

Jember, 16 Juni 2026


Penulis

DAFTAR ISI

LAPORAN AKHIR.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	17
1.1 Latar Belakang.....	17
1.2 Rumusan Masalah.....	18
1.3 Tujuan	18
1.4 Batasan Masalah	19
1.5 Manfaat Tugas Akhir	19
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	20
2.1 Susu Sapi.....	20
2.2 Proses Pasteurisasi	21
2.3 HPEF	23
2.4 UV	24
2.5 Penelitian Terdahulu	24
BAB 3. METODE KEGIATAN.....	25
3.1 Waktu dan Tempat.....	25
3.2 Alat dan Bahan	25
3.2.1 Alat.....	25
3.2.2 Bahan.....	25
3.3 Spesifikasi dan Prinsip Kerja Mesin HPEF-UV	26

3.3.1 Metode Penelitian.....	29
3.3.1 Perlakuan Sempole Penelitian.....	29
3.3.2 Diagram Alir Penelitian.....	31
3.4 Parameter Pengamatan Dan Prosedur Pengamatan.....	31
3.4.1 Parameter Total Padatan Terlarut	31
3.4.2 pH (Tingkat Keasaman)	32
3.4.3 TPC (Total Plate Count).....	33
3.4.4 Protein	34
3.5 Analisis Data	35
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Pengujian Total Padatan Terlarut	36
4.1.1 Hasil Pengujian pH	36
4.3 Pengujian TPC	37
4.4 Pengujian Protein.....	39
BAB 5. PENUTUP.....	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Susu Sapi Segar	20
Gambar 3.1 Bagian Bagian Mesin HPEF UV	20
Gambar 3.2 Bagian dalam mesin HPEF UV	20

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat Mutu Susu Sapi Menurut SNI.....	21
Tabel 2.2 Macam Macam Metode Pasteurisasi.....	22
Tabel 3.2 Perlakuan Sample.....	29
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Total Padatan Terlarut.....	36
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran pH.....	37
Tabel 4.3 Hasil Pengujian TPC.....	37
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Protein	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan	46
Lampiran 2. Hasil Pengujian.....	47

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Susu sapi merupakan minuman yang digemari berbagai lapisan masyarakat karena kelezatannya serta kandungan nutrisi penting seperti protein, lemak, dan laktosa. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2026 menyebutkan bahwa jumlah produksi susu sapi di Indonesia tahun 2025 sebanyak 820,874,80 ton. Hal tersebut berbanding terbalik dengan jumlah konsumsi susu sapi di Indonesia yaitu hanya sekitar 16,27 kilogram per kapita pada tahun 2020 berada, angka tersebut jauh di bawah ambang batas konsumsi susu suatu negara yang ditetapkan oleh *Food and Agriculture Organization* (FAO) di 30 kilogram per kapita per tahun.

Susu merupakan salah satu bahan yang mudah rusak dan terkontaminasi oleh bahan lainnya. Hal tersebut dapat terjadi karena pengolahan yang tidak layak atau penanganan bahan yang tidak tepat. Salah satu tahap yang penting saat penanganan bahan ini adalah tahapan sterilisasi. Di Indonesia metode sterilisasi yang umum digunakan adalah sterilisasi dengan menggunakan metode thermal yaitu dengan Pasteurisasi. Menurut Rizal, dkk. (2016) penggunaan suhu tinggi suhu dan waktu yang lama pada proses sterilisasi dapat menjadi penyebab kerusakan protein, pemisahan lemak, berat jenis, organoleptik dan mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme. Pendapat tersebut juga didukung oleh pendapat Hariono, dkk. (2025) yang menyebutkan bahwa proses pasteurisasi secara konvensional dengan menggunakan metode pemanasan tidak hanya membunuh mikroorganisme berbahaya, tetapi juga merubah sensori seperti warna, rasa, tekstur, dan flavour dengan adanya *cooked flavor* (gosong), serta kehilangan sebagian kandungan gizi dan sifat fungsional susu.

Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Hariono, dkk. Tahun 2025 dengan menggunakan metode *High Pulsed Electric Field Ultraviolet* (HPEF-UV) menjadi solusi potensial karena bekerja secara non-thermal melalui kombinasi tekanan tinggi dan medan listrik yang merusak membran sel mikroba, menghasilkan inaktivasi yang efektif tanpa merusak nutrisi maupun karakter sensoris. Pada

penelitian ini menunjukkan bahwa Perlakuan kombinasi HPEF-UV pada susu sapi segar berpengaruh nyata terhadap semua parameter mutu.

Namun kekurangan dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya adalah penerapan alat yang masih dalam skala laboratorium, dengan kelebihan dari alat yang diteliti maka diperlukan tindak lanjut penelitian berupa penerapan alat HPEF-UV dalam skala industri kecil maupun besar.

Sehingga pada penelitian ini dilakukan penerapan mesin HPEF-UV yang sudah melalui tahap uji coba dengan tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh umur simpan terhadap kualitas susu sapi yang telah disterilisasi dengan menggunakan non-thermmal dengan melakukan pengujian pH, Pengujian Padatan Terlarut, Pengujian Mikroorganisme (TPC) dan Pengujian Kadar Protein susu sapi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan tersebut dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan perlakuan proses pasteurisasi *nonthermal* menggunakan HPEF-UV selama 1 menit, 5 menit dan 10 menit dan pasteurisasi thermal dengan suhu 60 °C selama 30 menit setelah disimpan pada 0 jam, 4jam, 24jam terhadap total padatan terlarut dan pH pada susu sapi?
2. Bagaimana perbandingan jumlah mikroba (TPC) dan kadar protein pada susu sapi setelah proses pasteurisasi *nonthermal* menggunakan HPEF-UV selama 10 menit dan pasteurisasi thermal dengan suhu 60 °C selama 30 menit?

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukan tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui perbandingan perlakuan proses pasteurisasi *nonthermal* menggunakan HPEF-UV selama 1 menit, 5 menit dan 10 menit dan pasteurisasi *thermal* dengan suhu 60 °C selama 30 menit setelah disimpan pada 0 jam, 4jam, 24jam terhadap total padatan terlarut dan pH pada susu sapi?

2. Mengetahui perbandingan jumlah mikroba (TPC) dan kadar protein pada susu sapi setelah proses pasteurisasi *nonthermal* menggunakan HPEF-UV selama 10 menit dan pasteurisasi thermal dengan suhu 60 °C selama 30 menit?

1.4 Batasan Masalah

1. Parameter yang diuji hanya mencakup total padatan terlarut (°Brix) untuk semua perlakuan.
2. Uji mikrobiologi (TPC) dilakukan hanya pada perlakuan pasteurisasi termal 60°C selama 30 menit serta pada pasteurisasi nontermal dengan HPEF-UV selama 10 menit.
3. Waktu penyimpanan bahan dibatasi antara 0 jam hingga 24 jam.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

1. Penelitian ini memberikan referensi proses pasteurisasi non termal pada susu segar dengan metode *High Pulsed Electric field Ultraviolet* (HPEF) terhadap mutu simpan produk.
2. Menjadi referensi ilmiah bagi industri pengolahan susu dalam mengadopsi teknologi HPEF-UV sebagai metode alternatif yang mampu memperpanjang masa simpan tanpa mengurangi kualitas mutu.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Susu Sapi

Sebagai produk pangan yang memiliki kadar air tinggi, susu sangat rentan terhadap kerusakan mikrobiologis dan kimiawi. Hal ini mendasari perlunya pengolahan lebih lanjut menjadi berbagai produk turunan seperti susu pasteurisasi, UHT, susu bubuk, hingga susu kental manis guna memperpanjang masa simpan (Ide, 2021). Berdasarkan sumbernya, susu dapat diklasifikasikan menjadi protein hewani, seperti yang dihasilkan dari perahan sapi, maupun protein nabati yang berasal dari bahan seperti kacang kedelai. Kedua jenis susu ini memegang peranan krusial dalam menyediakan asam amino esensial serta mineral yang dibutuhkan untuk menunjang proses pertumbuhan dan perkembangan tubuh (Bhat, dkk. 2016).



Gambar 2.1 Susu Sapi Segar
(Sumber: Kumparan com.)

Menurut Putri (2016). susu sapi merupakan sumber nutrisi yang kaya, mencakup makronutrisi seperti protein, lemak, asam amino, dan kalori. Selain itu, susu sapi mengandung berbagai vitamin (A, B, D, E, dan Tiamin) serta mineral penting seperti kalsium, fosfor, magnesium, iodium, seng, zat besi, dan tembaga. Berikut adalah Standar Nasional Indonesia (SNI) 3141:2024 untuk kriteria mutu susu sapi:

Tabel 2.1 Syarat Mutu Susu Sapi menurut SNI

No,	Parameter	Satuan	Syarat
1	Warna	-	Normal
2	Bau	-	Normal
3	Rasa	-	Normal
4	Konsistensi	-	Normal
5	Berat Jenis (pada suhu 27,5 °C) minimum	g/cm ³	1,027
6	Kadar Lemak Minimum	%	3
7	Kadar Protein minimum	%	2,8
8	Kadar Bahan Kering Minimum		10,8
9	Kadar Bahan Kering tanpa lemak Minimum	%	7,8
10	Uji Alkohol 70%(v/v)	-	negatif
11	pH	-	6,5 s.d, 6,8
12	Cemaran mikroba, maksimum		
	1, <i>Total Plate Count</i>	CFU/ml	1x10 ⁶
	2, <i>Staphylococcus aureus</i>	CFU/ml	1x10 ²
	3, <i>Enterobacteriaceae</i>	CFU/ml	1x10 ³

2.2 Proses Pasteurisasi

Pasteurisasi merupakan suatu tahapan termal dalam pengolahan susu yang berfungsi untuk mengurangi jumlah mikroorganisme patogen, guna memperpanjang masa simpan dan menjamin keamanan konsumsi (Sholikhah et al., 2021). Menurut Solikhah, et al. (2021) pengelolaan susu secara optimal mampu memperpanjang masa simpan, meminimalkan populasi mikroba, dan mengoptimalkan nilai ekonomisnya. Sebaliknya, penganganan yang kurang tepat dalam pengolahannya berisiko menurunkan mutu serta daya saing produk di pasaran (Sholikhah, et al. 2021). Berdasarkan tingkat efektivitasnya, pasteurisasi dibagi menjadi beberapa macam yaitu:

Tabel 2.2 Macam Metode Pasteurisasi

No	Metode	Keterangan
1.	<i>Low Temperature Long Time</i> (LTLT)	Merupakan salah satu metode pasteurisasi thermal pada makanan dan minuman (seperti susu) dengan cara memanaskannya pada suhu rendah sekitar 62–63°C selama 30 menit
2.	<i>High Temperature Short Time</i> (HTST)	Merupakan salah satu metode pasteurisasi thermal cairan seperti susu dengan cara memanaskannya pada suhu minimal 72°C selama 15 detik, lalu didinginkan dengan cepat. Cara ini aman untuk membunuh kuman berbahaya tanpa merusak rasa dan gizi
3.	<i>Ultra-High Temperature</i> (UHT)	Merupakan salah satu metode pasteurisasi thermal dimana bahan cair dipanaskan secara cepat pada suhu 135°C–150°C selama 2–5 detik, lalu dikemas secara aseptis. Mengurangi kerusakan gizi dan rasa dibanding pengalengan biasa.
4.	<i>High Pressure Processing</i> (HPP)	Merupakan salah satu metode pasteurisasi nonthermal yang menggunakan tekanan air ekstrem, menonaktifkan mikroba berbahaya, serta menjaga rasa dan nutrisi
5.	<i>Pulsed Electric Field</i> (PEF)	Teknologi pengolahan non-termal yang menggunakan kejutan listrik bertegangan tinggi dalam durasi sangat singkat (mikrodetik hingga milidetik) untuk membuat pori-pori mikroskopis pada membran sel bahan, yang dikenal sebagai proses elektroporasi, guna mematikan mikroorganisme atau mempermudah ekstraksi cairan
6.	<i>High Pulsed Electric Field</i> (HPEF)	Merupakan teknologi pengolahan dan pengawetan makanan modern tanpa panas tinggi (non-termal) yang menggunakan kejutan medan listrik tegangan tinggi (20-80 KV) dalam waktu singkat.
7.	Sterilisasi Filtrasi (Membran)	Teknologi pengolahan non-termal yang menggunakan metode Filtrasi, dengan cara melewatkan cairan melalui membran mikrofiltrasi (ukuran pori 0,22 μm) untuk menyaring sel bakteri secara fisik. Hanya berlaku untuk bahan cair jernih. Contoh: air mineral.

Sebelum Pasteurisasi dilakukan bahan disiapkan berupa susu segar, menurut Asmaq, dkk. (2020) susu segar umumnya memiliki karakteristik warna putih kekuningan dan aroma khas susu sapi.

1. Pasteurisasi Termal

Pasteurisasi susu segar dilakukan dengan menggunakan suhu kisaran 60°C–85°C dalam durasi 30 menit, pasteurisasi ini dilakukan untuk menekan beban mikroorganisme demi menjaga mutu serta keamanan pangan produk (Ikrawan et al., 2023).

2. Pengemasan

Setelah proses pasteurisasi, dilakukan pengemasan menggunakan wadah kaca. Menurut Pernama, dkk. (2020) minuman susu secara umum dikemas dalam berbagai macam wadah seperti plastik, tetra pak, dan kaleng. Pengemasan susu hendaknya dapat melindungi produk dari kontaminasi, mempertahankan nilai gizi, dan agar dapat disimpan lebih lama.

3. Penyimpanan

Susu pasteurisasi wajib disimpan pada suhu dingin (2°C hingga 4°C) karena proses pasteurisasi tidak memusnahkan seluruh mikroorganisme, melainkan hanya membunuh bakteri patogen (penyebab penyakit) dan mereduksi sebagian bakteri pembusuk (Prayitno, et al. 2026). Bakteri yang tahan panas (termodurik) atau spora bakteri masih bertahan hidup setelah pasteurisasi. Suhu dingin berfungsi menekan metabolisme dan memperlambat perkembangbiakan mikroba tersebut. Sedangkan apabila susu pasteurisasi disimpan pada suhu ruang (25°C – 30°C), bakteri asam laktat yang tersisa akan berkembang biak sangat cepat, memecah laktosa menjadi asam laktat yang membuat susu basi, asam, dan menggumpal hanya dalam hitungan jam (Prayitno, et al. 2026).

2.3 HPEF

Teknologi *High Pulsed Electric Fields* (HPEF) hadir sebagai solusi pasteurisasi non-termal yang memanfaatkan paparan medan listrik tegangan tinggi (20-80 kV/cm) untuk mengeradikasi membran sel mikroba tanpa suhu panas (Hariono, dkk. 2021).

HPEF dengan tegangan mencapai 80 kV terbukti mampu mengoptimalkan profil nutrisi pada produk susu (Nowosad, dkk. 2021). Selain meningkatkan nilai gizi, perlakuan ini juga memicu pelepasan ion kalsium yang penting bagi kualitas produk (Bhat, dkk. 2019). Secara struktural, penggunaan HPEF menginduksi modifikasi pada membran sel serta mengubah karakteristik makronutrien, khususnya pada komponen protein dan lemak susu (Vanga, dkk. 2021).

2.4 UV

Dibandingkan dengan proses pemanasan konvensional, sinar ultraviolet (UV) mampu memperpanjang masa simpan susu sapi dengan tetap mempertahankan kualitas nutrisi dan sifat sensori yang lebih unggul (Mariana dkk. 2020). Berdasarkan pengujian, metode UV mampu menekan pertumbuhan mikroba pada susu dengan tetap mempertahankan karakteristik sensori yang dapat diterima oleh masyarakat (Suryaningsih dkk. 2022).

2.5 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji efektivitas teknologi *High Pulsed Electric Field* (HPEF) dan kombinasinya dengan sinar Ultraviolet (UV) terhadap kualitas susu, seperti studi oleh Tridianto, dkk. (2025) yang menganalisis interaksi antara variasi frekuensi (10, 20, dan 30 Hz) serta durasi perlakuan (1, 5, dan 10 menit) terhadap parameter fisikokimia yang meliputi stabilitas pH, konduktivitas listrik (EC), dan perubahan warna (LAB) melalui analisis statistik *two-way ANOVA*. Sejalan dengan hal tersebut, Hariono, dkk. (2021) juga mengevaluasi implementasi HPEF terhadap aspek nutrisi dan keamanan pangan pada susu sapi dari Rembangan, Jember, dengan fokus pengamatan pada fluktuasi kandungan protein, laktosa, mineral, dan lemak, serta efektivitasnya dalam mereduksi populasi bakteri patogen tanpa merusak karakteristik alami susu.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Mariana dkk. (2020) menunjukan teknologi ultraviolet (UV) mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada susu sapi selama masa simpan menjadi lebih panjang dibandingkan susu tanpa perlakuan UV juga mampu mempertahankan kandungan gizi serta karakteristik sensori susu seperti warna, aroma, dan cita rasa. Temuan ini mengindikasikan bahwa teknologi UV memiliki potensi sebagai metode sterilisasi non termal yang dapat menjaga mutu susu sapi tanpa menyebabkan kerusakan akibat pemanasan.

Sementara itu, Budiprasojo dkk. (2021) penerapan teknologi sterilisasi non termal memberikan pengaruh terhadap berbagai parameter susu sapi termasuk pH, warna, kadar protein, padatan terlarut dan total mikroorganisme (TPC).

BAB 3. METODE KEGIATAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2026 dan dilakukan di Laboratorium Pengembangan, Lantai 1 Gedung Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Pada penelitian ini digunakan alat – alat berupa:

1. *Glassware*
2. Ph Meter
3. Thermometer
4. Kompor
5. Mesin HPEF-UV
6. Refraktometer
7. Perangkat lunak Color-lab
8. Panci
9. Pipet volume
10. Gelas Kaca
11. Pengaduk
12. Gelas ukur
13. Labu ukur
14. Buret
15. Erlenmeyer
16. Gelas beaker
17. Corong

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

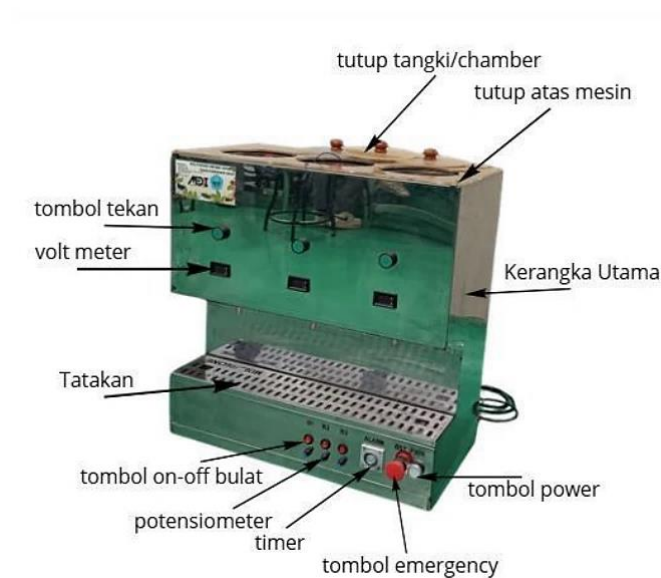
1. Susu sapi
2. Aquadest

3.3 Spesifikasi dan Prinsip Kerja Mesin HPEF-UV

HPEF-UV adalah teknologi pengolahan pangan nir-termal atau tanpa pemanasan (non-thermal pasteurization/sterilization) yang menggabungkan medan listrik berpulsa tinggi (High Pulsed Electric Field) dengan sinar ultraviolet (Ultra Violet) (Hariono, dkk. 2025). Metode ini dipakai untuk membunuh mikroba dan enzim perusak tanpa merusak kandungan nutrisi, rasa, dan aroma asli produk. Dengan spesifikasi mesin ini sebagai berikut:

1. Kapasitas tangki 3 Liter
2. Daya Listrik 300 Watt
3. HPEF (*High Pulsed Electric Field*) Auto Control
4. *Ultraviolet* Sistem 7 W
5. *Timmer*
6. *Power Input* 220 W
7. Total Tegangan 1-100 Kw

Perlakuan HPEF-UV menggunakan mesin HPEF-UV yang dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Gambar Tampak Depan Mesin HPEF-UV

Sumber: Rusdianto (2026)



Gambar 3.2 Gambar Bagian Dalam Belakang Mesin HPEF-UV

Sumber: Rusdianto (2026)

Berikut adalah penjelasan bagian-bagian dari mesin HPEF-UV:

Tabel 3.1 Fungsi Bagian-Bagian Mesin HPEF-UV

Bagian Mesin	Fungsi
Tutup tangki/chamber	Berfungsi menutup ruang perlakuan (<i>treatment chamber</i>) yang digunakan sebagai tempat pemrosesan sampel minuman. Penutup ini menjaga kondisi sampel tetap terlindungi selama proses HPEF-UV serta meminimalkan kemungkinan terjadinya kontaminasi dari lingkungan luar.
Tutup atas mesin	Berfungsi melindungi komponen elektronik dan sistem kelistrikan yang terdapat pada bagian atas mesin dari paparan debu, cairan, maupun benturan yang dapat mengganggu kinerja komponen.
Kerangka utama	Merupakan struktur utama mesin yang berfungsi menopang seluruh komponen HPEF-UV sehingga mesin memiliki konstruksi yang kuat, kokoh, dan stabil selama proses pengoperasian.
Tombol tekan	Digunakan untuk mengaktifkan dan menjalankan proses perlakuan HPEF-UV berdasarkan pengaturan yang telah ditentukan sebelumnya.
Volt meter	Berfungsi untuk menunjukkan nilai tegangan listrik yang dihasilkan selama proses HPEF berlangsung, sehingga operator dapat memantau besarnya tegangan dan kestabilan sistem selama perlakuan.
Tatakan	Berfungsi sebagai tempat untuk meletakkan wadah sampel sekaligus menampung tetesan cairan yang mungkin terjadi selama proses berlangsung, sehingga kebersihan dan kerapian area kerja tetap terjaga.
Tombol ON-OFF	Digunakan untuk menghidupkan dan mematikan sistem kontrol pada mesin HPEF-UV.

Bagian Mesin	Fungsi
Potensiometer	Berfungsi untuk mengatur besarnya tegangan atau intensitas medan listrik yang diberikan kepada sampel selama proses perlakuan HPEF.
Timer	Digunakan untuk menentukan dan mengatur durasi perlakuan sterilisasi sesuai dengan kebutuhan penelitian, seperti 1, 5, atau 10 menit.
Tombol <i>Emergency</i>	Berfungsi sebagai penghenti darurat yang digunakan untuk menghentikan atau memutuskan operasi mesin secara segera apabila terjadi kondisi berbahaya atau gangguan selama proses pengoperasian.
Tombol Power	Berfungsi sebagai sakelar utama untuk menghubungkan atau memutuskan aliran listrik yang menuju ke seluruh sistem mesin.
Isolator Akrilik	Berfungsi sebagai penyekat listrik yang mencegah terjadinya kebocoran arus listrik dari <i>chamber</i> menuju kerangka mesin. Komponen ini berperan penting dalam menjaga keselamatan selama pengoperasian serta membantu memastikan medan listrik bekerja secara optimal pada ruang perlakuan.

Sumber: Saputra (2026)

Mesin HPEF-UV beroperasi dengan konsumsi daya rata-rata 104,63 Watt. Bahan pangan dimasukkan ke dalam ruang perlakuan untuk diberi medan listrik bertegangan tinggi (1–100 kV) dalam bentuk pulsa yang dihasilkan generator. Elektroporasi yang terjadi pada membran sel mikroorganisme menyebabkan kebocoran komponen intraseluler, gangguan metabolisme, dan inaktivasi atau kematian sel. Durasi perlakuan yang singkat meminimalkan kenaikan suhu, sehingga karakteristik fisik dan nutrisi produk tetap terjaga. Produk kemudian dialirkan keluar secara terkontrol menggunakan pompa (Hariono et al., 2021).

Tahap selanjutnya adalah penyinaran UV-C (254 nm) yang diserap oleh DNA dan RNA mikroorganisme, memicu pembentukan dimer pirimidin dan menghambat replikasi serta transkripsi materi genetik (Saputra et al., 2025). Akibatnya, mikroorganisme kehilangan kemampuan bereproduksi dan mengalami inaktivasi. Metode ini efektif menurunkan jumlah bakteri, kapang, khamir, dan patogen lain tanpa tambahan bahan kimia atau pemanasan tinggi.

3.3.1 Metode Penelitian

3.3.1 Perlakuan Sempole Penelitian

Tahap ini dilakukan dengan mengatur parameter serta perlakuan sesuai dengan rancangan penelitian, yang meliputi pengaturan waktu, suhu, dan durasi paparan. Prosedur perlakuan pada sampel susu sapi dikelompokkan ke dalam kategori berikut:

Tabel 3.2 Perlakuan Sampel

Perlakuan Sampel	Keterangan
Perlakuan Pasteurisasi <i>Nonthermal</i> HPEF-UV 1 menit	Sampel dipasteurisasi nonthermal menggunakan HPEF – UV dengan waktu 1 menit.
Perlakuan Pasteurisasi <i>Nonthermal</i> HPEF-UV 5 menit	Sampel dipasteurisasi nonthermal menggunakan HPEF – UV dengan waktu 5 menit.
Perlakuan Pasteurisasi <i>Nonthermal</i> HPEF-UV 10 menit	Sampel dipasteurisasi nonthermal menggunakan HPEF – UV dengan waktu 10 menit.
Perlakuan Pasteurisasi <i>thermal</i>	Sampel diberikan perlakuan pasteurisasi thermal pada suhu konstan 60°C dengan durasi paparan selama 30 menit.
Perlakuan Kontrol	Sebagai pembandingan, sampel kontrol tidak diberikan perlakuan fisik apa pun.

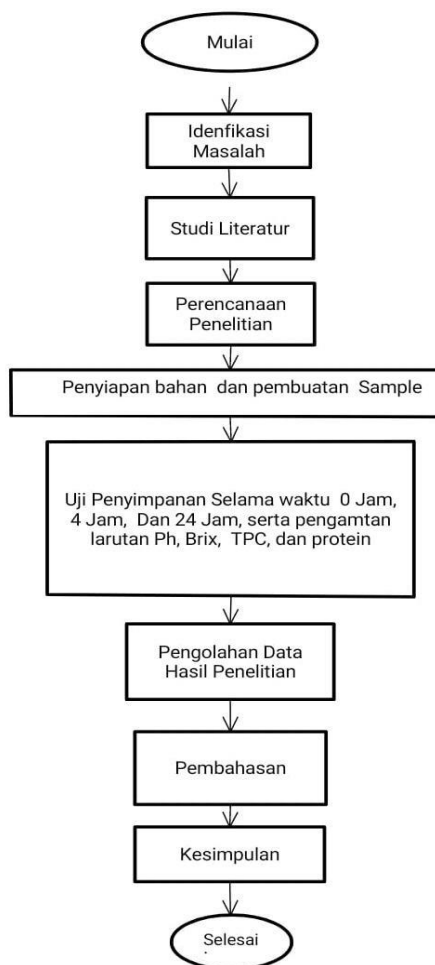
Proses tahapan perlakuan dilakukan dengan sebagai berikut:

1. Perlakuan kontrol, pada tahap ini, sampel susu sapi tidak diberikan perlakuan apapun.
2. Pada perlakuan pasteurisasi *thermal*, sampel susu sapi dipanaskan dalam panci sambil diaduk pada suhu 60°C selama 30 menit; suhu dan waktu dipantau menggunakan termometer dan stopwatch. Setelah pasteurisasi selesai, susu sapi dikemas secara aseptik ke dalam gelas plastik dan botol kaca yang telah disterilkan.
3. Perlakuan pasteurisasi *nonthermal* dilakukan dengan teknologi *High Pulsed Electric Field–Ultraviolet* (HPEF-UV) selama 1 menit, 5 menit, 10 menit.

Sampel sebanyak 330 mL dimasukkan ke dalam chamber, kemudian diberi tegangan 1- 100 KV selama 1 menit, lalu dikemas secara aseptik ke dalam gelas plastik dan ditutup rapat dengan plastik wrap.

4. Susu sapi disimpan pada suhu ruang untuk mengamati perubahan mutu selama penyimpanan 0 jam, 4 jam, dan 24 jam. Pengamatan pada 0 jam dilakukan sebagai kondisi awal sebelum sampel disimpan, sedangkan pengamatan pada 4 jam dan 24 jam dilakukan untuk mengetahui perubahan karakteristik susu sapi selama penyimpanan. Parameter yang diamati meliputi total padatan terlarut (TPT), jumlah mikroba melalui pengujian Total Plate Count (TPC), serta kadar protein. Semakin lama susu sapi disimpan pada suhu ruang, semakin besar kemungkinan terjadi perubahan mutu yang disebabkan oleh aktivitas mikroba maupun perubahan pada komponen penyusunnya.

3.3.2 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.3 Diagram Alir

3.4 Parameter Pengamatan Dan Prosedur Pangamatan

3.4.1 Parameter Total Padatan Terlarut

Prosedur pengujiannya adalah eteskan 1–3 sampel susu sapi ke atas prisma refraktometer Brix, lalu tutup *cover plate* agar sampel merata, Terakhir, arahkan alat ke sumber cahaya untuk membaca skala pada batas area gelap-terang atau lihat layar digital untuk mengetahui kadar gula secara akurat dan seketika, berikut prosedur pengujian refaktormeter:

1. Prisma dibersihkan menggunakan aquades, lalu dikeringkan dengan tisu secara perlahan.
2. Alat dikalibrasi dengan cara menyesuaikan titik nol pembacaan pada prisma alat.

3. Sampel ditetaskan sebanyak satu hingga dua tetes di atas prisma.
4. Penutup prisma ditutup secara perlahan.
5. Hasil °Brix dibaca melalui skala pembacaan atau layar indikator.
6. Hasil pengukuran dicatat, kemudian prisma dibilas menggunakan aquades dan dikeringkan dengan tisu.
7. Pengujian diulangi sebanyak 3 kali untuk memperoleh data yang akurat.

3.4.2 pH (Tingkat Keasaman)

Parameter pH sebagai indikator utama pada kesegaran susu sapi dan juga kesehatan susu sapi, Secara alamai, Susu sapi memiliki sifat yang sedikit asam dengan rentang nilai 6,6 hingga 6,7, Nilai dibawah 6,6 mengindikasikan adanya bakteri yang mulai merusak laktosa menjadi susu basi, dan nilai di atas 6,7 juga dapat mendeteksi adanya radang ambing atau penyakit mastitis pada susu sapi, Prosedur pengujian diawali dengan mengaduk susu agar homogen, kemudian menyalakan pH meter, Celupkan elektroda ke dalam sampel hingga sensor terendam sepenuhnya, lalu tunggu sampai angka pada layar stabil sebelum mencatat hasilnya, Setelah selesai, pastikan elektroda dibilas dengan air suling dan dikeringkan menggunakan tisu lembut, berikut prosedur pengujian pH meter:

1. pH meter dinyalakan, lalu didiamkan hingga pembacaan stabil.
2. Elektroda dibilas menggunakan aquades, kemudian dikeringkan dengan tisu secara perlahan.
3. Alat dikalibrasi dengan mencelupkan elektroda ke dalam larutan buffer pH (pH 4,01 dan pH 6,86) agar hasil pembacaan lebih akurat.
4. Elektroda dibilas kembali menggunakan aquades, lalu dikeringkan.
5. Elektroda dicelupkan ke dalam sampel dan ditunggu hingga angka pembacaan stabil.
6. Hasil pengukuran dicatat, kemudian elektroda dibilas dengan aquades dan dikeringkan menggunakan tisu.
7. Pengukuran diulangi minimal sebanyak 3 kali untuk memperoleh hasil yang akurat.

3.4.3 TPC (Total Plate Count)

Untuk pengujian TPC di ujikan di mikrobiologi dan lab analisis kimia gedung teknologi pertanian sample minuman susu sapi yang sudah dilakukan perlakuan pasteurisasi thermal dengan suhu 60°C selama 30 menit dan pasteurisasi nonthermal HPEF UV selama 10 menit.

Berikut prosedur pengujian kadar protein:

1. Sampel susu sapi disiapkan. Tabung pengencer steril yang telah berisi larutan pengencer steril, seperti Buffered Peptone Water (BPW), disiapkan sesuai dengan metode yang digunakan. Media pertumbuhan untuk pengujian TPC, yaitu Plate Count Agar (PCA), disiapkan. Pipet atau mikropipet steril, cawan Petri steril, dan peralatan laboratorium lainnya disiapkan.
2. Sampel susu sapi dihomogenkan terlebih dahulu agar mikroorganisme dapat tersebar secara merata. Sejumlah sampel diambil secara aseptis dan dimasukkan ke dalam larutan pengencer steril. Sampel kemudian dihomogenkan hingga diperoleh pengenceran awal. Pengenceran bertingkat kemudian dilakukan sesuai dengan kebutuhan pengujian.
3. Beberapa tabung pengencer steril disiapkan. Sejumlah larutan dari pengenceran sebelumnya dipindahkan ke dalam tabung pengencer berikutnya secara aseptis, setiap hasil pengenceran dihomogenkan sebelum dilakukan pemindahan ke pengenceran berikutnya. Setiap hasil pengenceran dihomogenkan sebelum dilakukan pemindahan ke pengenceran berikutnya.
4. Sejumlah sampel dari pengenceran yang sesuai diinokulasikan ke dalam cawan Petri steril Media PCA yang telah disiapkan kemudian dituangkan ke dalam cawan Petri. Sampel dan media dihomogenkan secara perlahan dengan gerakan memutar agar sampel dapat tercampur secara merata dengan media, Media kemudian dibiarkan hingga memadat.
5. Setelah proses inkubasi selesai, koloni mikroorganisme yang tumbuh pada setiap cawan diamati dan dihitung, cawan Petri dengan jumlah koloni yang berada dalam rentang perhitungan yang dipersyaratkan dipilih. Jumlah koloni yang diperoleh kemudian dicatat dan dihitung berdasarkan faktor pengenceran,

hasil pengujian TPC kemudian dinyatakan dalam satuan CFU/mL karena sampel yang digunakan berupa susu sapi.

3.4.4 Protein

Untuk pengujian protein di ujikan di mikrobiologi dan lab analisis kimia gedung teknologi pertanian sample minuman susu sapi yang sudah dilakukan perlakuan pasteurisasi thermal dengan suhu 60°C selama 30 menit dan pasteurisasi nonthermal HPEF UV selama 10 menit.

Berikut prosedur pengujian kadar protein:

1. Persiapan Sampel susu sapi dihomogenkan terlebih dahulu, sampel kemudian ditimbang sebanyak 1-2 gram dan dimasukkan ke dalam labu kjeldah dan berat sampel yang digunakan kemudian dicatat.
2. Sampel yang telah ditimbang ditambahkan asam sulfat (H_2SO_4) pekat dan katalis sesuai dengan metode yang digunakan. Sampel kemudian dipanaskan hingga proses destruksi berlangsung, proses destruksi dilakukan hingga larutan menjadi jernih, yang menunjukkan bahwa senyawa organik telah terurai dan nitroen dalam sampel telah diubah menjadi bentuk amonium. Setelah proses destruksi selesai, larutan didinginkan.
3. Hasil kemudian diencerkan menggunakan aqudest, larutan selanjutnya ditambahkan larutan basa kuat, yaitu NaOH, untuk mengubah ion amonium menjadi amonia (NH_3). Anomia kemudian didestilasi dan aliran bersamauap air anonia asil destilasi ditampung dalam larutan penangkap berupa asa borat (H_3BO_3).
4. Larutan hasil penangkapan anomia kemudian dititrasi menggunakan larutan asam stnadar seperti, HCl atau H_2SO_4 . Volume larutan titran yang digunakan hingga tercapai titik akhir titrasi dicatat, pengujian blanko juga dilakukan untuk mengetahui jumlah nitrogen yang berasal dari reagen atau proses analisis.
5. Perhitungan kadar nitrogen, kadar nitrogen dihitung berdasarkan volume dan konsentrasi titra serta berat sampel yang digunakan kadar potein kemudian ditentukan berdasarkan kadar nitrogen yang diperoleh dengan menggunakan faktor konversi. kadar protein dihitung dengan persamaan $Kadar\ protein\ (\%) =$

Kadar nitrogen (%) $\times$ faktor konversi. Faktor konversi yang digunakan disesuaikan dengan metode atau standar yang diterapkan dalam pengujian.

6. Hasil pengujian kadar protein dinyatakan dalam satuan persen (%). Pengujian dilakukan dengan dua atau tiga kali ulangan sehingga hasil yang diperoleh dapat dibandingkan dan dianalisis secara statistik.

3.5 Analisis Data

Analisis data menggunakan *software* Microsoft Excel, dengan metode deskripsi data dari nilai rata rata tiga ulangan dan standar deviasinya.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Hasil Total Padatan Terlarut Pada Susu Sapi

Pengukuran total padatan terlarut pada susu sapi bertujuan untuk menilai kualitas, dan kandungan total padatan nilai Brix semple susu sapi pada setiap perlakuan dapat dilihat ditabel 4.1.1

Tabel 4.1. Hasil Pengukuran Total Padatan Terlarut

Perlakuan	Rata Rata Hasil Pengujian TPT		
	Jam ke 0	Jam ke 4	Jam ke 24
Kontrol	10,26±0,21	10,8±0,58	6,5±0,01
Pasteurisasi	13,5±0,01	13,16±0,58	6,83±0,58
HPEF UV (1 Menit)	6,83±0,58	6,2±0,26	5,66±0,29
HPEF UV (5 Menit)	6,5±0,02	6,33±0,29	5,5±0,50
HPEF UV (10Menit)	7,16±0,58	5,85±0,29	5,73±0,55

Nilai Brix pada perlakuan kontrol, di jam ke 0 menunjukkan nilai rata rata sebesar 10,26, pada jam ke 4 nilai rata rata sebesar 10,8, pada jam ke 24 nilai rata rata sebesar 6,5. Nilai Brix pada perlakuan Pasteorisasi jam ke 0 menunjukkan nilai rata rata sebesar 13,5, pada jam ke 4 nilai rata rata sebesar 13,16, pada jam ke 24 nilai rata ratanya 6,83. Nilai HPEF UV 1 menit di jam ke 0 menunjukkan nilai sebesar 6,83 dan jam ke 4 menunjukkan nilai rata rata sebesar 6,2, dan jam ke 24 menunjukan nilai rata rata sebesar 5,66. Nilai HPEF UV 5 menit di jam ke 0 sebesar 6,5, pada jam ke 4 nilai rata rata sebesar 6,33, pada jam ke 24 nilai rata ratanya sebesar 5,5. Nilai HPEF UV 10 menit ke 0 menunjukan nilai rata rata sebesar 7,16, pada jam ke4 nilai rata rata sebesar 5,85, dan nilai ke 24 menunjukan nilai rata rata sebesar 5,73.

4.1.2 Hasil Kualitas pH Pada Susu Sapi

Pengukuran nilai pH pada semple susu sapi bertujuan untuk menilai tingkat kesegaran dan stabilitas susu, Nilai pH semple susu sapi pada setiap perlakuan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran pH

Perlakuan	Rata Rata Hasil Pungujian pH		
	Jam ke 0	Jam ke 4	Jam ke 24
Kontrol	6,63±0,02	6,64±0,01	4,65±0,20
Pasteurisasi	6,43±0,03	6,57±0,01	5,68±0,05
HPEF UV(1Menit)	6,61±0,01	5,95±0,00	4,6±0,00
HPEF UV(5Menit)	6,64±0,02	5,96±0,01	4,55±0,00
HPEF UV(10Menit)	6,77±0,01	6,05±0,00	4,53±0,00

Nilai pH pada perlakuan kontrol, di jam ke 0 menunjukkan nilai rata rata sebesar 6,63, pada jam ke 4 nilai rata rata sebesar 6,64, pada jam ke 24 nilai rata rata sebesar 4,65. Nilai pH pada perlakuan Pasteorisasi jam ke 0 menunjukkan nilai rata rata sebesar 6,43, pada jam ke 4 nilai rata rata sebesar 6,57, pada jam ke 24 nilai rata ratanya 4,6. Nilai HPEF UV 1 menit di jam ke 0 menunjukkan nilai sebesar 6,61 dan jam ke 4 menunjukkan nilai rata rata sebesar 5,95, dan jam ke 24 menunjukan nilai rata rata sebesar 4,6. Nilai HPEF UV 5 menit di jam ke 0 sebesar 6,64, pada jam ke 4 nilai rata rata sebesar 5,96, pada jam ke 24 nilai rata ratanya sebesar 4,55. Nilai HPEF UV 10 menit ke 0 menunjukan nilai rata rata sebesar 6,77, pada jam ke 4 nilai rata rata sebesar 6.05, dan nilai ke 24 menunjukan nilai rata rata sebesar 4,53.

4.1.3 Pengujian TPC

Pengukuran nilai TPC pada sample susu sapi bertujuan untuk mengetahui jumlah total bakteri hidup yang terdapat dalam susu sapi. Nilai TPC sample susu sapi dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.1 Hasil Pengujian TPC

Metode Perlakuan	Hasil (CFU/100gr)
Pasteurisasi thermal (suhu 60 °C selama 30 menit)	7,6x10 ²
Pasteurisasi nonthermal HPEF UV 10 menit	2,4x10 ³

4.1.4 Pengujian Protein

Pengukuran nilai protein pada sample susu sapi bertujuan untuk mengetahui kadar protein pada susu sapi mengevaluasi perubahan yang akibat perlakuan pengolahan, sehingga dapat diketahui efektivitas metode yang digunakan dalam mempertahankan kualitas nutri susu sapi, sample susu sapi dapat dilihat 4.4

Tabel 4.4 kadar protein

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Protein

Metode Perlakuan	Hasil (/100 gr bahan)
Pasteurisasi thermal (suhu 60 °C selama 30 menit)	3,27+0,00
Pasteurisasi nonthermal HPEF UV 10 menit	3,32±0,03

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pembahasan Total Padatan Terlarut Pada Susu Sapi

Secara umum, nilai Brix pada seluruh semple mengalami penurunan dari jam ke 0 hingga jam ke 24. Hal ini dikarenakan penyimpanan susu pada suhu ruangan normal menyebabkan penurunan kadar laktosa secara signifikan dari jam ke 0 sampai jam ke 24 karena bakteri *Lactobacillus* sp, yang mengubah menjadi asam laktat (Apriani, T., Dkk 2017) selain itu, semple kontrol memiliki nilai Brix yang lebih rendah dibandingkan semple yang lain ini, hal ini dikarenakan semple kontrol tidak memiliki komponen padatan seperti pada semple perlakuan, semple kontrol mengalami laktosa yang lebih cepat akibat zat penghambat bakteri (Beta vulgaris L 2021) Lalu, pada perlakuan pasteurisasi memiliki nilai Brix yang lebih rendah dibandingkan perlakuan HPEF UV, hasil ini dikarenakan pasteurisasi termal menggunakan suhu tinggi yang merusak protein pada susu sapi yang berakibat turunnya nilai Brix susu sapi (Rabbani dkk.,2025).

4.2.2 Pembahasan pH Pada Susu Sapi

Secara umum, nilai pH pada seluruh semple mengalami penurunan dari jam ke 0 hingga jam 24. Hal ini dikarenakan penurunan nilai pH menunjukkan semple tersebut mengalami proses pengasaman metabolisme mikroorganisme yang mengubah nutrisi menjadi asam organik atau gas terlarut (Hidayat Dkk., 2020). Selain itu, semple kontrol memiliki nilai pH yang lebih rendah dibandingkan semple yang lain ini, hal ini dikarenakan tidak melalui proses sterilisasi atau pemanasan bakterinya cepat berkembang biak secara cepat metabolisme dengan memecah laktosa (gula susu) menjadi asam laktat yang menyebabkan penurunan pH secara drastis (Purwati dkk.,2022). Lalu pada perlakuan pasteurisasi memiliki nilai pH yang lebih rendah dibandingkan perlakuan HPEF UV, hal ini dikarenakan

susu hasil pasteurisasi tingkat keasamannya lebih tinggi (pH lebih rendah) dari pada susu hasil HPEF UV. Penurunan pH pada metode thermal disebabkan protein mineral yang melepas ion hidrogen (Lewis&Deeth, 2009). Metode non thermal HPEF UV tidak merusak mineral karena bekerja pada temperatur rendah, sehingga menjaga keasaman alami dan komponen kimia susu tetap stabil (Buckow dkk.,2013). Berdasarkan SNI 3141.1.1:2011, standar pH susu sapi kecuali jam ke 4 masih memenuhi standar SNI dan aman di kumsmsi jam ke 24 seleruh sample susu sapi tidak memenuhi standar SNI karena pH yang turun draktis 4,53-5,68.

4.2.3 Pembahasan TPC Pada Susu Sapi

Berdasarkan tabel diatas, nilai TPC pada susu sapi dengan perlakuan pasteurisasi sebesar $7,6 \times 10^2$ CFU/gr, sedangkan perlakuan HPEF UV selama 10 menit sebesar $2,4 \times 10^3$ CFU/gr dengan demikian, nilai TPC sample HPEF UV 10 menit lebih tinggi dibandingkan pasteurisasi karena proses pemanasan lebih efektif dalam menurunkan jumlah mikroorganisme dan mampu menginaktivasi menit menghasilkan bakteri yang lebih tinggi karena mikroorganisme belum sebaik pasteurisasi. Hasil uji TPC, metode pasteurisasi lebih efektif dalam meningkatkan 38 kualitas mikrobiologis susu sapi dibandingkan perlakuan HPEF UV selama 10 menit. Hasil ini menunjukan bahwa perlakuan HPEF UV nilai TPC susu sapi dengan perlakuan pasterisasi sebesar $7,6 \times 10^2$ CFU/gr sedangkan perlakuan HPEF UV 10 nilai TPC $2,4 \times 10^3$ CFU/gr. Perlakuan HPEF UV lebih efektif dalam menurunkan jumlah mikroorganisme karena mampu merusak membran sel migroba melalui proses elektroporasi (Makararpong dkk 2024). Berdasarkan SNI 3141.1:2011 adalah sebesar 1×10^6 CFU/g. Berdasarkan referensi tersebut, baik sampel susu perlakuan pasteurisasi ($7,6 \times 10^2$ CFU/g) maupun sampel perlakuan HPEF UV 10 menit ($2,4 \times 10^3$ CFU/g) dinyatakan telah memenuhi standar kelayakan konsumsi karena nilai total bakteri kedua sampel berada di bawah batas maksimum yang ditetapkan.

4.2.4 Pembahasan Protein Pada Susu Sapi

Hasil pengujian protein nilai pada susu sapi dengan perlakuan pasteurisasi sebesar $3,27 \pm 0,00$ CFU/gr, sedangkan perlakuan HPEF UV 10 menit sebesar $3,32 \pm 0,03$ CFU/gr dengan demikian perlakuan HPEF UV menghasilkan kadar protein yang sedikit lebih tinggi dibandingkan pasteurisasi. Perbedaan ini karena HPEF UV merupakan metode pengolahan nonthermal yang mampu menjaga struktur protein sehingga kerusakan. Sebaliknya, proses pasteurisasi menggunakan pemanas yang menyebabkan sebagian protein terukur menjadi lebih rendah.

Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan HPEF UV nilai protein susu sapi dengan perlakuan pasteurisasi menjadi metode lain dalam pengolahan susu karena lebih efektif dalam menjaga kualitas protein dibandingkan proses pasteurisasi (Aadil dkk 2023). Berdasarkan SNI 3141.1:2011 dengan batas minimal sebesar 2,8%. Hal ini membuktikan nilai protein pada kedua sample memenuhi standart SNI.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Total padatan terlarut pada sampel kontrol di jam 0, 4 jam, dan 24 jam menunjukkan hasil 10,26, 10,8 dan 6,5 pada perlakuan pasteurisasi nonthermal menggunakan HPEF-UV (1 menit) penyimpanan 0 jam, 4 jam, 24 jam menunjukkan hasil sebesar 6,83, 6,2 dan 5,66. Sedangkan pasteurisasi nonthermal menggunakan HPEF-UV (5 menit) menunjukkan hasil sebesar 6,5, 6,33 dan 5,5. Pasteurisasi nonthermal menggunakan HPEF-UV (10 menit) menunjukkan hasil sebesar 7,16, 5,85 dan 5,73. Pada uji total padatan terlarut setelah perlakuan pasteurisasi thermal (60°C selama 30 menit) pada penyimpanan 0 jam, 4 jam, 24 jam menunjukkan hasil 13,5, 13,16 dan 6,83. Nilai pH pada sampel kontrol di jam 0, 4 jam, dan 24 jam menunjukkan hasil 6,63, 6,64 dan 4,65. pada sampel setelah perlakuan proses pasteurisasi nonthermal menggunakan HPEF-UV (1 menit) penyimpanan 0 jam, 4 jam, 24 jam menunjukkan hasil sebesar 6,61, 5,95 dan 4,6. Pasteurisasi nonthermal menggunakan HPEF-UV (5 menit) menunjukkan hasil sebesar 6,64, 5,96 dan 4,55. Pasteurisasi nonthermal menggunakan HPEF-UV (10 menit) menunjukkan hasil sebesar 6,77, 6,05, dan 4,53. Nilai pH setelah perlakuan pasteurisasi thermal pada penyimpanan 0 jam, 4 jam, 24 jam menunjukkan hasil sebesar 6,43, 6,57 dan 5,68.
2. Total plate count (TPC) pada minuman susu sapi pada setelah proses pasteurisasi thermal (60 oC selama 30 menit) menghasilkan nilai rata-rata sebesar $7,6 \times 10^2$ CFU/gr dan pasteurisasi nonthermal menggunakan HPEF-UV 10 menit menghasilkan nilai rata-rata sebesar $2,4 \times 10^3$ CFU/gr. Kadar protein pada minuman susu sapi setelah pasteurisasi thermal (60 oC selama 30 menit) menghasilkan nilai rata-rata sebesar $3,27 \pm 0,00$ gr sedangkan pasteurisasi nonthermal menggunakan HPEF-UV 10 menit menghasilkan nilai rata-rata sebesar $3,32 \pm 0,03$ gr.

3. 5.2 Saran

Melakukan pengujian masa simpan susu hasil perlakuan HPEF-UV pada suhu kulkas (4°C – 8°C), karena penyimpanan pada suhu ruang merusak kualitas susu dalam 24 jam

DAFTAR PUSTAKA

- Aadil, R. M., dkk. (2023). Non-thermal processing technologies for milk and dairy products: A review on quality, safety, and nutritional aspects. *Journal of Dairy Science and Technology*, 103(2), 115-128.
- Agustina, D., dkk, (2020), Efisiensi metabolisme sel akibat kurangnya asupan vitamin A, D, dan E serta dampaknya terhadap mutu susu serta kondisi kesehatan ambing, *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*,
- Apriani, T., dkk. (2017). Perubahan kadar laktosa dan asam laktat pada penyimpanan susu sapi suhu ruangan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 12(1), 45-52.
- Asmaq, N., & Marisa, J. (2020). Karakteristik Fisik dan Organoleptik Susu Segar di Medan Sunggal. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 22(2), 168–175. <https://doi.org/10.25077/jpi.22.2.168-175.2020>
- Badan Pusat Statistik (BPS), 2025, Produksi Susu Segar menurut Provinsi (Ton), 2025,
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). *SNI 3141.1:2011: Syarat Mutu Susu Segar - Bagian 1: Sapi*. Jakarta: BSN.
- Beta vulgaris L. (2021). *Pemanfaatan ekstrak tanaman sebagai zat antimikroba alami pada produk pangan* (Skripsi/Disertasi/Laporan Penelitian). Fakultas Teknologi Pertanian.
- Buckow, R., dkk. (2013). Potential of high-intensity pulsed electric fields (PEF) for quality preservation of milk. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 19, 1-12.
- Budiprasojo, dkk, (2022), Inovasi teknologi sterilisasi dalam mempertahankan nilai gizi dan karakteristik parameter warna, pH, brix, protein dan TPC susu sapi, *Jurnal Teknologi Pangan*,
- Chotiah, S, (2020), Analisis rata-rata konsumsi susu penduduk Indonesia terhadap standar Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi (WKNPG), *Buletin Peternakan dan Pangan*,
- Ginting, Erlangga, (2020), Pengembangan aplikasi desktop untuk identifikasi kontaminasi bakteri pada susu sapi, *Jurnal Sistem Informasi*,
- Hariono, B., Dimas, T., Adhima, A., Findi, C, K., Angga, H, I., & Nurul, W, 2026, Penerapan Sterilisasi Non - Termal Berbasis HPEF – UV sebagai Solusi Peningkatan Mutu Susu pada Rembangan Dairy Farm, *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, Vol, 02, No, 1, Link: <https://journal.pelitanusa.or.id/index.php/komunita>

- Hariono, Budi et al, 2026, Perbedaan nilai gizi susu sapi setelah pasteurisasi non termal dengan HPEF (High Pulsed Electric Field), *Action: Aceh Nutrition Journal*, v, 6, n, 2, p, 207-212, doi: <http://dx.doi.org/10.30867/action.v6i2.531>
- Hidayat, D., dkk. (2020). Analisis pH dan aktivitas mikroorganisme dalam kerusakan susu segar pada penyimpanan suhu kamar. *Jurnal Teknologi Pangan*, 14(2), 89-97.
- Lewis, M. J., & Deeth, H. C. (2009). Heat treatment of milk. In *Market Milk: Production and Processing*. London: Springer.
- Makararpong, D., dkk. (2024). Electroporation and microbial inactivation in milk using hybrid High Pulsed Electric Field and UV radiation. *Journal of Food Engineering*, 340, 111-122.
- Prayitno, et al. (2026). Efek penyimpanan pada kualitas susu kambing pasteurisasi: Dari sudut pandang karakteristik fisikokimia dan mikrobiologi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan (JITIPARI)*. Vol. 11 No. 1: 36-47. DOI: <https://doi.org/10.33061/jitipari.v11i1.13454>
- Purnama, C. R., dkk. (2020). Penetapan Kadar Timah (Sn) Pada Susu Kemasan Kaleng Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (Ssa). *Jurnal Analisis Farmasi*. Vol. 5, No 1. DOI: <https://doi.org/10.33024/jaf.v5i1.3979>
- Purwati, dkk. (2022). Aktivitas *Lactobacillus* sp. dalam fermentasi laktosa susu segar tanpa perlakuan termal. *Jurnal Mikrobiologi Pangan Indonesia*, 8(3), 202-210.
- Rabbani, dkk. (2025). Perbandingan efek termal pasteurisasi dan non-termal terhadap total padatan terlarut (Brix) susu sapi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 14(1), 15-22.
- Rahayu, E., & Widodo, T, (2019), Standarisasi Mutu Susu Sapi Segar dalam Industri Pengolahan Susu, *Jurnal Teknologi Pangan*, 18(2), 112-123.
- Saputra, Gustiadi, et al. (2025). *PATOFISIOLOGI 1*. 2025th ed, Media Pustaka Indo.
- Setyowati, L., Hidayat, R., & Prasetyo, H, (2020), Pengendalian Mutu Susu Segar Berbasis SNI di Industri Susu Nasional, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 15(3), 89-101.
- Sholikah, N., Mufid, A. A., Bachrul, A. S., Hidayat, T. R., Yoga, Y. 2021. Pengolahan Susu Sapi Menjadi Susu Pasteurisasi untuk Meningkatkan Nilai Susu dan Daya Jual. *Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat* 2(1): 75–79.
- Triadianto, D., Hariono, B., Adhamatika, A., & Kusumasari, F, C, (2025), Pengaruh Kombinasi Frekuensi dan Lama Waktu Perlakuan High Pulsed Electric Field dan Sinar Ultraviolet Terhadap Kualitas Susu Sapi Segar, *Jurnal*

Ilmiah Inovasi, 25(3), 295–300, Link:
<https://publikasi.polije.ac.id/jii/article/view/6526>

Wahyuni, dkk, (2022), Dampak defisiensi energi dan protein terhadap kadar lemak dan kenaikan jumlah sel somatik pada sapi perah, *Jurnal Veteriner Indonesia*.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan



Proses pembersihan alat



Pengukuran pH



Pengukuran Brix

Lampiran 2. Hasil Pengujian

MINISTRY OF HIGHER EDUCATION, SCIENCE AND TECHNOLOGY
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
FOOD ANALYSIS LABORATORY
 Jalan Metro Kupa No 104 Jember 68101
 Telp. (0331)33532-34, Fax. (0331) 33531, Email: politeknik@politeknik.ac.id

LAPORAN ANALISIS
 (No.59/PL17.3.2.03/HA/2026)

Penerimaan Sampel No. : 27/PL17.3.2.03/PS/2026
 Tanggal terima : 22 Januari 2026
 Tanggal analisa : 9 Februari 2026
 Pelanggan : Fresta Aulia
 Alamat : Polije
 No. Telepon : 083837286930
 Jenis Sampel : Susu sapi
 Jenis sampel : HPEV UV
 Analisis / Uji yang diminta : Kadar Protein dan TPC
 Analis : 1. M. Djafir S, SE
 2. Nanik Andayani, STP

HASIL ANALISA

Parameter	Hasil Uji	Unit	Metode Analisis
Kadar Protein	3,32 ± 0,03	%	SNI 01-2891-1992
TPC	2,4 × 10 ²	(CFU / gr)	SNI-23323-2015

Jember, 23 Februari 2026
 Kepala Laboratorium Analisis Pangan

 Dr. Wahyu Suryaningih, M.Si
 NIP. 19620215 198903 2 003

Smart, Inovatif, Profesional 

Data Hasil Pasteurisasi

MINISTRY OF HIGHER EDUCATION, SCIENCE AND TECHNOLOGY
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
FOOD ANALYSIS LABORATORY
 Jalan Metro Kupa No 104 Jember 68101
 Telp. (0331)33532-34, Fax. (0331) 33531, Email: politeknik@politeknik.ac.id

LAPORAN ANALISIS
 (No.58/PL17.3.2.03/HA/2026)

Penerimaan Sampel No. : 27/PL17.3.2.03/PS/2026
 Tanggal terima : 22 Januari 2026
 Tanggal analisa : 9 Februari 2026
 Pelanggan : Fresta Aulia
 Alamat : Polije
 No. Telepon : 083837286930
 Jenis Sampel : Susu sapi
 Jenis sampel : Pasteurisasi
 Analisis / Uji yang diminta : Kadar Protein dan TPC
 Analis : 1. M. Djafir S, SE
 2. Nanik Andayani, STP

HASIL ANALISA

Parameter	Hasil Uji	Unit	Metode Analisis
Kadar Protein	3,27 ± 0,00	%	SNI 01-2891-1992
TPC	7,6 × 10 ²	(CFU / gr)	SNI-23323-2015

Jember, 23 Februari 2026
 Kepala Laboratorium Analisis Pangan

 Dr. Wahyu Suryaningih, M.Si
 NIP. 19620215 198903 2 003

Smart, Inovatif, Profesional 

Data Hasil Protein dan TPC