

## STUDI KELAYAKAN PENERAPAN TEKNOLOGI *HIGH PRESSURE PROCESSING* (HPP) UNTUK PRODUK AYAM MATANG DI PT. NAKASATSUNAI

Yuyun Yunia Ningsih\*, Iffana Dani Maulida

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka

\*Penulis korespondensi: [yuyunyh11@gmail.com](mailto:yuyunyh11@gmail.com)

### ABSTRAK

Industri ayam matang menghadapi tantangan dalam menjaga keamanan pangan dan memperpanjang masa simpan produk tanpa mengurangi kualitas sensoriknya. PT. Nakasatsunai, sebuah bisnis yang berfokus pada produk ayam matang, melihat pemanfaatan teknologi *High Pressure Processing* (HPP) sebagai solusi yang menguntungkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai potensi penggunaan teknologi pengolahan suhu tinggi (HPP) pada produk unggas pra pengalengan dari sudut pandang teknis, ekonomi, dan regulasi. Metode non-termal HPP menggunakan tekanan tinggi (300-600 MPa) untuk menonaktifkan mikroorganisme patogen sekaligus menjaga kualitas sensorik pada penelitian laboratorium produk. Analisis laboratorium yang dilakukan oleh tim peneliti PT. Nakasatsunai pada tahun 2025 menunjukkan bahwa HPP dapat mengurangi jumlah bakteri patogen seperti *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, dan *Listeria monocytogenes* hingga di bawah ambang batas deteksi (<1 CFU/g). Teknologi ini juga memperpanjang masa simpan produk hingga lebih dari 30 hari tanpa mengurangi kualitas sensoriknya. Menurut analisis sensorik yang dilakukan oleh tim peneliti, produk HPP memiliki tekstur yang lebih lembut, warna yang lebih alami, dan rasa yang lebih menyegarkan dibandingkan dengan metode pendinginan konvensional. Investasi awal HPP cukup besar, sekitar 5–8 miliar, dan biaya operasional naik 10–15 persen. Namun, teknologi ini akan menghasilkan keuntungan dalam jangka panjang karena mengurangi limbah, meningkatkan pendapatan sekitar 15–20 persen, dan memungkinkan ekspor ke pasar yang menguntungkan seperti AS dan Jepang. Sebagai hasil dari analisis waktu pengembalian, kemungkinan modal akan kembali dalam waktu lima hingga tujuh tahun. Produk HPP ayam matang telah memenuhi persyaratan BPOM, SNI, dan standar internasional (FDA, UE). Sebuah survei konsumen menunjukkan bahwa 80% responden tertarik membeli produk HPP karena keamanan dan masa simpannya yang panjang. Oleh karena itu, HPP adalah pendekatan yang layak untuk meningkatkan daya saing di industri pangan di seluruh dunia dan di negara-negara lain.

**Kata kunci:** *High Pressure Processing, kelayakan pangan, ayam matang, kualitas sensorik*

### 1 PENDAHULUAN

Industri pangan terus berkembang pesat, terutama dalam bidang teknologi pengolahan pangan yang bertujuan untuk mempertahankan keamanan, masa simpan yang diperpanjang, dan sifat gizi dan sensasi makanan. Pengolahan dengan tekanan tinggi (HPP) adalah kemajuan teknologi terbaru yang sangat diminati. Ini adalah jenis pengolahan non-termal yang menggunakan tekanan tinggi untuk menghancurkan mikroorganisme patogen tanpa mengganggu struktur alami produk makanan (Bahar et al., 2024). Industri perunggasan biasanya mengalami masalah investasi mikroba pascaproduksi, sehingga pemanfaatan HPP sangat relevan. Di PT. Nakasatsunai, penerapan teknologi ini ditujukan sebagai langkah strategis untuk meningkatkan daya saing dan mencapai standar keamanan yang lebih ketat dalam produksi produk unggas prakemas.

Meskipun HPP banyak digunakan di berbagai industri manufaktur pangan di negara-negara maju, penggunaannya dalam industri ayam potong masih dalam tahap awal di Indonesia. Banyak produsen ayam potong terus menggunakan teknik pengawetan

konvensional seperti pendinginan dan penggunaan pengawet kimia (Setiarto, 2020). Metode ini, bagaimanapun, memiliki kelemahan dalam hal keefektifannya terhadap bakteri berbahaya dan efeknya terhadap kualitas rasa produk. Oleh karena itu, penelitian ini diperlukan untuk mengetahui apakah teknologi HPP efisien, hemat biaya, dan patuh terhadap peraturan terkait penerapannya pada produk ayam yang sudah dimasak. Teknologi Pengolahan Tekanan Tinggi (HPP) menggunakan tekanan hidrostatis tinggi, biasanya antara 300 dan 600 MPa. Metode ini menonaktifkan mikroorganisme patogen tanpa mengganggu komposisi protein dalam makanan (Setiadi, 2024). Mampu mempertahankan warna, rasa, dan konsistensi produk asli adalah keuntungan utama HPP dibandingkan metode termal. Namun, kendala utama dalam menggunakan HPP adalah biaya awal yang tinggi dan kebutuhan untuk mengubah proses produksi untuk menggunakan teknologi ini.

Industri makanan telah menemukan bahwa penggunaan HPP meningkatkan keamanan dan keawetan produk. Setiadi (2024) menyatakan bahwa teknologi HPP tidak mempengaruhi rasa atau tekstur produk. PT. Nakasatsunai menganggap hal ini sangat penting karena perusahaan ingin meningkatkan daya saing produknya di pasar domestik dan internasional. Diharapkan penelitian ini akan membantu perusahaan lebih memahami manfaat dan masalah penerapan HPP. Mereka juga akan lebih mampu membuat keputusan tentang investasi teknologi yang mendukung pengembangan strategis perusahaan.

Meskipun penelitian tentang penggunaan HPP pada produk daging terutama dilakukan di negara-negara maju, sedikit penelitian yang secara khusus menilai dampak teknologi HPP pada ayam kalengan di perusahaan Jepang seperti PT. Nakasatsunai. Ini adalah permasalahan yang ingin diatasi oleh penelitian ini, yaitu dengan menyediakan data empiris yang dapat digunakan sebagai panduan bagi industri ayam potong di Indonesia dalam hal penerapan teknologi HPP.

Tinjauan pustaka dan penelitian sebelumnya oleh Yuste et al. (2021), menunjukkan bahwa teknologi HPP dapat secara signifikan mengurangi jumlah mikroorganisme dalam produk ayam yang siap dikonsumsi, sambil mempertahankan sifat sensorisnya. Teknologi ini akhirnya lebih hemat biaya daripada metode konvensional, meskipun biaya awalnya mahal. Hasilnya, pelanggan akan menganggap bahwa produk tersebut mempertahankan sifat sensorisnya dan memiliki masa simpan yang lebih lama (Yuste et al., 2021).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai kemungkinan teknologi HPP dalam produksi ayam pra-pengalengan di PT. Nakasatsunai dari berbagai sudut pandang, termasuk aspek teknis, ekonomi, dan dampak pada kualitas. Tujuan penelitian ini secara khusus adalah untuk mengevaluasi seberapa efektif HPP dalam mengurangi kontaminasi mikroba, mempertahankan karakteristik sensoris ayam yang dimasak dengan panas, dan membandingkan biaya produksi dengan metode konvensional. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi penggunaan teknologi ini pada peraturan pangan di Indonesia serta sejauh mana pelanggan bersedia menerima produk ayam olahan yang diproses melalui HPP.

Diharapkan hasil penelitian ini akan membantu banyak orang. Penelitian ini akan membantu PT. Nakasatsunai membuat keputusan investasi dengan menunjukkan potensi keberhasilan HPP. Secara keseluruhan, penelitian ini dapat menjadi panduan bagi industri makanan secara keseluruhan karena dapat digunakan untuk menerapkan teknologi HPP di industri pengolahan daging unggas. Selain itu, dari perspektif ilmiah, penelitian ini dapat melengkapi literatur yang ada tentang pemanfaatan teknologi HPP di Indonesia dan memberikan informasi baru bagi peneliti yang ingin mengeksplorasi teknologi ini dalam produk makanan lainnya.

## 2 METODE PENELITIAN

Tiga komponen utama terlibat dalam metodologi studi kelayakan penelitian ini: teknis, ekonomi, dan regulasi (Deni et al., 2024). Dengan menggunakan sampel daging ayam fillet yang telah dimasak dan dikemas vakum, penelitian ini mengamati dan melaporkan hasil eksperimen tim peneliti di laboratorium mikrobiologi pangan PT. Nakasatsunai. Sampel dibagi menjadi dua kelompok. Yang pertama menerima perlakuan pada tekanan tinggi (HPP) selama lima menit pada 600 MPa, dan yang kedua adalah kelompok kontrol yang hanya disimpan pada suhu 4 °C tanpa perlakuan HPP. Setiap perlakuan dilakukan tiga kali. Analisis mikrobiologi dilakukan untuk mendeteksi jumlah *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, dan *Listeria monocytogenes* menggunakan media selektif sesuai standar ISO 6579 (untuk *Salmonella*), ISO 16649-2 (untuk *E. coli*), dan ISO 11290-1 (untuk *L. monocytogenes*). Jumlah koloni dihitung dalam satuan CFU/g. Uji sensorik dilakukan oleh panelis terlatih yang terdiri dari 30 orang, dengan parameter penilaian meliputi tekstur, warna, aroma, dan rasa. Skala penilaian menggunakan skala hedonik 1–9, dengan keterangan sebagai berikut: 1 = sangat buruk, 9 = sangat baik. Selain itu, analisis sensoris dilakukan dengan menggunakan panel uji yang akan menilai perubahan tekstur, warna, dan rasa produk pasca HPP. Prosedur pengujian akan dibandingkan dengan metode pengolahan konvensional untuk mengetahui sejauh mana teknologi HPP dapat mempertahankan kualitas produk PT. Nakasatsunai.

Dari segi finansial, penelitian ini akan melakukan analisis biaya vs manfaat dengan membandingkan biaya awal, biaya operasional, dan potensi manfaat penerapan teknologi HPP dengan metode pengawetan konvensional, seperti penggunaan bahan pengawet kimia atau pendinginan. Untuk mendapatkan data tentang harga mesin HPP, biaya perawatan, dan efisiensi produksi, kami akan mewawancarai manajemen PT. Nakasatsunai dan melakukan penelitian literatur. Proses perhitungan akan dilakukan untuk menentukan jangka waktu pengembalian modal dan profitabilitas jangka panjang organisasi.

Penelitian ini akan menyelidiki kemungkinan HPP untuk diterapkan di Indonesia dengan mempertimbangkan regulasi keamanan pangan nasional seperti regulasi Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), SNI tentang keamanan pangan, dan regulasi internasional seperti Codex Alimentarius dan HACCP. Selain itu, penelitian ini melibatkan wawancara dengan legislator dan profesional industri pangan untuk mengetahui masalah yang terkait dengan penerapan HPP dari sudut pandang hukum. Selain itu, survei akan dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap produk ayam pra-pengalengan yang diolah dengan HPP, serta bagaimana hal itu berdampak pada keamanan, kualitas sensori, dan harga produk. Untuk memberikan gambaran lengkap tentang kemungkinan keberhasilan teknologi HPP di PT. Nakasatsunai, data yang diperoleh akan dianalisis dengan metode kuantitatif dan kualitatif.

## 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Analisis Teknis Efektivitas HPP dalam Mengurangi Kontaminasi Mikroba

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan *High Pressure Processing* (HPP) pada produk unggas yang dimasak sebelumnya menurunkan jumlah mikroorganisme berbahaya yang merugikan kesehatan. Proses HPP pada tekanan 400-600 MPa selama 3-5 menit berhasil menurunkan jumlah *Salmonella spp.*, *E. coli*, dan *L. monocytogenes* hingga di bawah batas deteksi (<1 CFU/g). Temuan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Hawa et al. (2023), yang melaporkan bahwa "HPP dapat menonaktifkan bakteri patogen dalam produk unggas tanpa mengubah sifat sensorisnya."

HPP telah terbukti lebih unggul daripada metode pengolahan konvensional seperti pendinginan pada suhu 4°C, hal ini karena HPP mampu membasmi mikroorganisme lebih banyak daripada metode pendinginan pada suhu 4°C. Metode pendinginan tidak menghambat pertumbuhan mikroorganisme sepenuhnya, sehingga kemungkinan kontaminasi ulang masih

ada selama penyimpanan. Hal ini juga didukung oleh penelitian Hasibuan et al. (2025), yang mendokumentasikan bahwa pendinginan memiliki efek terbatas pada pertumbuhan *Listeria monocytogenes*, namun HPP mampu menonaktifkannya secara efektif pada tekanan yang lebih rendah.

**Tabel 1.** Efektivitas HPP dan Pendinginan dalam Pengolahan Ayam Matang

Jenis Mikroorganisme	Jumlah Awal (CFU/g)	Setelah Pendinginan (4°C, 30 hari)	Setelah HPP (600 MPa, 5 menit)
<i>Salmonella spp.</i>	$3,5 \times 10^4$	$2,1 \times 10^3$	<1 CFU/g
<i>Escherichia coli</i>	$2,8 \times 10^4$	$1,9 \times 10^3$	<1 CFU/g
<i>Listeria monocytogenes</i>	$4,2 \times 10^4$	$2,5 \times 10^3$	<1 CFU/g

Sumber: Data laboratorium penelitian (2025)

Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa pendinginan hanya memiliki efek menurunkan jumlah mikroba hingga satu atau dua tingkat logaritma, sedangkan HPP memiliki efek menurunkan jumlah mikroba hingga batas yang tidak terlihat (<1 CFU/g). Hal ini menunjukkan bahwa HPP menjamin keamanan pangan lebih baik daripada teknologi pendinginan 4C.

Mampu memperpanjang masa simpan produk unggas yang telah dikemas adalah manfaat tambahan dari HPP. Hasil uji yang dilakukan oleh tim peneliti PT. Nakasatsunai terhadap produk ayam matang dalam kemasan selama 30 hari pada suhu 4 °C menunjukkan bahwa sampel yang diberi perlakuan HPP tetap dalam kondisi baik tanpa pertumbuhan mikroba yang signifikan.

Sebaliknya, produk ayam yang hanya disimpan dalam lemari pendingin mengalami penurunan kualitas antara 14 dan 21 hari karena perkembangan mikroorganisme dan kerusakan protein. Penemuan ini sejalan dengan penelitian oleh Suprayitno (2022), yang menemukan bahwa produk unggas yang mengalami HPP memiliki masa simpan yang lebih lama daripada metode pendinginan tradisional. Ini karena tekanan tinggi dapat membunuh mikroorganisme penyebab pembusukan tanpa mengganggu struktur daging.

**Tabel 2.** Hasil Pantauan Jumlah Mikroba (Uji Masa Simpan) Produk Ayam Matang di PT. Nakasatsunai

Hari Penyimpanan	Pendinginan (4°C) (CFU/g)	HPP (600 MPa, 5 menit) (CFU/g)
0	$1,2 \times 10^3$	<1
7	$1,8 \times 10^4$	<1
14	$5,6 \times 10^5$	<1
21	$1,3 \times 10^6$	<1
30	$2,9 \times 10^6$	<1

Sumber: Data laboratorium penelitian PT. Nakasatsunai, 2025

Dari tabel tersebut, dapat diamati bahwa dalam metode pendinginan, jumlah mikroorganisme meningkat secara signifikan setelah 7 hari penyimpanan dan melampaui ambang batas konsumsi aman ( $10^6$  CFU/g) pada hari ke-21. Di sisi lain, sampel yang diproses dengan HPP jumlah mikroorganisme berada di bawah batas deteksi selama 30 hari setelah penyimpanan. Selain itu, analisis panel sensorik terhadap sifat-sifat ayam menunjukkan bahwa metode HPP menghasilkan kualitas organoleptik yang lebih unggul dibandingkan dengan metode konvensional. HPP mampu mempertahankan warna, tekstur, dan rasa asli ayam tanpa perlu bahan tambahan. Hasil evaluasi sensorik produk ayam matang tercantum pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Perbandingan Sifat Sensoris Produk Ayam Matang Hasil Metode Penyimpanan Dingin dan HPP

Parameter Sensoris	Skala Penilaian (1-9)	Pendinginan (4°C)	HPP (600 MPa, 5 menit)
Tekstur	1 = Sangat Keras, 9 = Sangat Lembut	5,2	8,4
Warna	1 = Pucat, 9 = Cerah Alami	6,1	8,7
Aroma	1 = Berubah, 9 = Alami	5,8	8,2
Rasa	1 = Hambar, 9 = Alami dan Segar	5,6	8,5

Sumber: Hasil uji sensoris tim peneliti PT. Nakasatsunai (2025)

Dari tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa metode HPP menghasilkan produk ayam matang dengan tingkat kenikmatan sensori yang lebih tinggi daripada metode pendinginan. Tiga puluh orang yang disurvei menyatakan bahwa ayam HPP memiliki konsistensi yang lebih lembut dan alami, warna yang lebih cerah, dan aroma dan rasa yang lebih menyegarkan.

### 3.2 Analisis Ekonomi Biaya, Investasi, dan Keuntungan Jangka Panjang

PT. Nakasatsunai, yang sebagian besar didanai oleh pemerintah Jepang, akan menerapkan teknologi pengolahan suhu tinggi (HPP), yang membutuhkan investasi awal yang signifikan, terutama untuk mesin HPP dengan harga sekitar Rp5-8 miliar, tergantung pada kapasitas produksinya. Para pakar industri menyatakan bahwa salah satu kendala utama dalam menerapkan HPP adalah biaya mesin, terutama bagi produsen makanan skala menengah hingga besar yang memiliki modal yang terbatas. Teknologi ini sangat cocok untuk sektor yang membutuhkan skala besar (Asiah et al., 2023). Selain itu, sebelum teknologi dapat diterapkan sepenuhnya, modal awal diperlukan untuk biaya pemasangan, pelatihan tenaga kerja, dan perubahan sistem produksi.

Biaya operasional per kilogram produk juga meningkat sekitar sepuluh hingga lima belas persen jika dibandingkan dengan metode pendinginan konvensional. Peningkatan ini terutama disebabkan oleh peningkatan biaya energi dan perawatan rutin mesin HPP. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rusliman dan Prayitno (2024), meskipun biaya praktis HPP lebih tinggi daripada metode konvensional, manfaat dari masa simpan yang lebih lama dapat secara bertahap mengimbangi biaya ini. Tabel 4 berisi perbandingan biaya awal dan operasional per kilogram produk untuk memperjelas perbedaan antara metode pendinginan dan HPP dalam hal biaya investasi dan biaya operasional.

**Tabel 4.** Perbandingan Investasi dan Biaya Operasional HPP vs Pendinginan Konvensional

Parameter	Pendinginan Konvensional	HPP (600 MPa, 5 menit)	Sumber Data
Investasi Mesin	Rp1–2 miliar	Rp5–8 miliar	Asiah et al. (2023)
Konsumsi Energi per kg produk	0,5 kWh	1,2 kWh	Yuste et al. (2021)
Biaya Operasional per kg produk	Rp2.000	Rp2.500–Rp2.800	Yuste et al. (2021)
Perawatan Mesin (per tahun)	Rp50 juta	Rp200 juta	Yuste et al. (2021)
Umur Simpan Produk	14–21 hari	≥30 hari	Analisis laboratorium mikrobiologi PT. Nakasatsunai (2025)

Sumber: Data sekunder dari Asiah et al. (2023) dan Yuste et al. (2021), serta analisis laboratorium mikrobiologi PT. Nakasatsunai (2025)

Dari tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa meskipun biaya awal dan biaya operasional HPP lebih tinggi, manfaat dari masa simpan yang lebih lama adalah memungkinkan potensi berkurangnya kerugian akibat produk yang rusak atau produk lama, sehingga meningkatkan efisiensi distribusi dan stok produk.

Untuk menilai manfaat finansial dari penerapan HPP, analisis biaya dan manfaat dilakukan dengan mempertimbangkan peningkatan pendapatan, penurunan limbah, dan potensi perluasan pasar. Berdasarkan informasi perusahaan PT. Nakasatsunai, pemanfaatan HPP dapat meningkatkan pendapatan sebesar 15-20% karena identitas produk yang lebih higienis dan tahan lama. Selain itu, dengan penggunaan HPP maka dapat mengurangi jumlah produk yang terbuang akibat kerusakan sehingga dapat mengurangi biaya yang terkait dengan pengelolaan produk yang tidak lagi dapat dipasarkan.

Perhitungan periode pengembalian modal menunjukkan bahwa, dengan asumsi peningkatan penjualan sebesar 15-20% dan penurunan kerusakan produk sebesar 10%, investasi teknologi HPP akan kembali dalam waktu sekitar 5-7 tahun. Representasi manfaat jangka panjang dari penerapan HPP dinyatakan dalam Tabel 5.

**Tabel 5.** Simulasi Keuntungan dan *Payback Period*

Parameter	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5	Tahun 6	Tahun 7
Total Investasi HPP	Rp7 miliar	-	-	-	-	-	-
Peningkatan Penjualan (juta)	Rp500	Rp750	Rp1.000	Rp1.250	Rp1.500	Rp1.750	Rp2.000
Penghematan dari Pengurangan Produk Rusak (juta)	Rp200	Rp300	Rp400	Rp500	Rp600	Rp700	Rp800
Total Keuntungan Tahunan (juta)	Rp700	Rp1.050	Rp1.400	Rp1.750	Rp2.100	Rp2.450	Rp2.800
Akumulasi Keuntungan (juta)	Rp700	Rp1.750	Rp3.150	Rp4.900	Rp7.000	Rp9.450	Rp12.250

*Sumber: Simulasi finansial berdasarkan data internal PT. Nakasatsunai (2025)*

Berdasarkan data di atas bisa dilihat bahwa pada tahun ke-5 total keuntungan yang diperoleh sebesar 7 miliar, yang berarti investasi awal telah kembali. Setelah tahun kelima, perusahaan mulai memperoleh keuntungan dari penerapan teknologi HPP; seiring dengan pertumbuhan pasar, teknologi ini semakin populer.

Kapasitas untuk mencapai standar keamanan pangan yang lebih tinggi adalah salah satu manfaat utama penerapan HPP; ini sangat memungkinkan perluasan ke pasar yang lebih menguntungkan dan pasar ekspor. Negara-negara seperti Jepang, Uni Eropa, dan AS memiliki peraturan keamanan pangan yang ketat, tetapi HPP dapat mencapai peraturan ini karena kemampuan mereka untuk membunuh bakteri tanpa menggunakan bahan pengawet kimia.

Karena peraturan keamanan yang lebih ketat, produk pangan yang diolah dengan HPP memiliki nilai tambah yang lebih tinggi dan lebih mudah dikenal di pasar global, menurut laporan Organisasi Pangan dan Pertanian (FAO, 2022). PT. Nakasatsunai dapat meningkatkan daya saingnya dan memasuki pasar kelas atas yang bersedia membayar lebih banyak untuk produk berkualitas tinggi dan bebas bahan pengawet dengan strategi pemasaran yang tepat.

**Tabel 6.** Perbandingan Harga Jual Ayam Matang di Berbagai Segmen Pasar

Segmen Pasar	Harga Jual per kg	Target Konsumen	Potensi Pasar
Pasar Reguler Domestik (Indonesia)	Rp35.000	Umum	Stabil
Pasar Premium Domestik (Indonesia)	Rp50.000	Konsumen sehat	Bertumbuh
Pasar Ekspor (Jepang, Eropa)	Rp80.000	Hotel, restoran	Tinggi

Sumber: Studi literatur, laporan industri pangan (Gapmmi, BPS), dan proyeksi bisnis PT. Nakasatsunai (2025)

Dari tabel tersebut, dapat dikatakan bahwa produk ayam yang dimasak dengan HPP memiliki peluang yang signifikan untuk mencapai pasar kelas atas dengan pendapatan yang lebih tinggi. Dengan semakin populernya produk yang sehat dan bebas bahan pengawet dari HPP, maka hal tersebut dapat menjadi inovasi signifikan yang menguntungkan PT. Nakasatsunai. Secara keseluruhan, pengeluaran awal dalam teknologi HPP cukup signifikan, namun manfaat jangka panjangnya yang meliputi peningkatan masa simpan, penurunan jumlah kerusakan produk, dan perluasan ke pasar premium menjadikan HPP merupakan pilihan yang tepat dan menguntungkan. PT. Nakasatsunai dapat mencapai titik impas dalam 5-7 tahun dan terus meningkatkan pendapatannya di tahun-tahun berikutnya dengan strategi bisnis yang tepat. Penggunaan HPP diharapkan menghasilkan keuntungan ekonomi dan persaingan dalam industri makanan domestik dan internasional.

### 3.3 Analisis Regulasi Kepatuhan Terhadap Standar Keamanan Pangan

Industri pangan harus mematuhi regulasi ketat tentang keamanan pangan, termasuk bagaimana ayam harus disiapkan untuk konsumsi, ketika memanfaatkan proses pengolahan dengan tekanan tinggi (HPP). Regulasi yang berlaku di Indonesia meliputi peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), Standar Nasional Indonesia (SNI), dan standar internasional seperti *Codex Alimentarius*, *Hazard Analysis and Control Points of Critical Important* (HACCP).

Semua produk makanan berbasis teknologi baru harus melalui uji keamanan dan mendapatkan izin edar sebelum diedarkan ke masyarakat, menurut Peraturan BPOM tentang 16 Tahun 2023. Selain itu, semua produk ayam yang telah dimasak harus memenuhi persyaratan SNI 7388:2009 tentang batas maksimal cemaran mikroba dalam pangan. Penelitian Yuste et al. (2021) membuktikan bahwa HPP telah terbukti efektif dalam menurunkan jumlah penyakit bawaan makanan hingga ke tingkat yang diizinkan oleh badan internasional seperti FDA dan EFSA, sehingga HPP menjadi metode yang ideal untuk meningkatkan keamanan pangan.

Terlihat bahwa regulasi di Indonesia setara atau bahkan melampaui standar internasional, sehingga memungkinkan pengolahan produk ayam prasertifikasi menggunakan HPP. Hal ini menjadi peluang bagi PT. Nakasatsunai untuk merambah pasar ekspor, khususnya negara-negara yang memiliki regulasi keamanan ketat terkait produksi pangan.

**Tabel 7.** Perbandingan Regulasi Batas Maksimum Kontaminan Mikroba pada Ayam Matang

Jenis Mikroba	SNI 7388:2009 (Indonesia)	FDA (Amerika Serikat)	EU Regulation (Eropa)
<i>Salmonella spp.</i>	0 CFU/g	0 CFU/g	0 CFU/g
<i>Escherichia coli</i>	<10 CFU/g	<10 CFU/g	<10 CFU/g
<i>Listeria monocytogenes</i>	<100 CFU/g	<100 CFU/g	<100 CFU/g

Sumber: BPOM, FDA, EU Food Safety (2025)

Meskipun HPP telah diakui keamanan dan efektivitasnya di industri pangan, wawancara dengan para ahli keamanan di industri pangan menunjukkan bahwa masih terdapat beberapa hambatan dalam penerapannya di Indonesia. Salah satu kendala utamanya adalah belum adanya regulasi khusus yang mengarahkan penerapan HPP di industri pangan di Indonesia. Banyak peraturan perundang-undangan saat ini yang masih mengadvokasi metode konvensional seperti pemanasan dan pendinginan.

Menurut Prof. Dr. Ir. Purwiyatno Hariyadi, pakar teknologi pangan dari Institut Pertanian Bogor (IPB), regulasi di Indonesia masih mengutamakan metode pengawetan konvensional. Akibatnya, perusahaan yang ingin menerapkan HPP harus berkomunikasi dengan BPOM untuk memastikan persyaratan regulasi terpenuhi (wawancara, 2025). Hal ini berarti bahwa PT. Nakasatsunai harus terlibat dalam diskusi yang mendalam dengan badan-badan regulasi dan mungkin perlu menjalani pengujian tambahan untuk mendapatkan lisensi distribusi untuk produk ayam goreng HPP.

Selain masalah regulasi, salah satu faktor yang paling sulit adalah persyaratan untuk *Good Manufacturing Practices* (GMP) dan prosedur pengendalian mutu yang lebih ketat. HPP dicirikan oleh tingkat kebersihan yang tinggi sebelum dan sesudah pemrosesan untuk menghindari kontaminasi ulang. Oleh karena itu, PT. Nakasatsunai harus mengikuti protokol ISO 22000:2018 untuk manajemen keamanan pangan guna memastikan bahwa setiap fase produksi mematuhi standar internasional.

Tabel 8. Regulasi Keamanan Pangan yang Harus Dipatuhi dalam Implementasi HPP

Regulasi	Otoritas Pengawas	Persyaratan Utama
BPOM No. 16 Tahun 2023	BPOM	Uji keamanan pangan untuk teknologi baru
SNI 7388:2009	BSN, BPOM	Batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan
HACCP	Kementerian Pertanian	Identifikasi dan pengendalian bahaya pangan
Codex Alimentarius	FAO, WHO	Standar keamanan pangan internasional
ISO 22000:2018	ISO, KAN	Sistem manajemen keamanan pangan

Sumber: BPOM, FAO, WHO, ISO (2025)

PT. Nakasatsunai dapat memastikan bahwa produk ayam yang dimasak dengan HPP aman dan siap dimakan di pasar domestik dan internasional dengan memenuhi standar tersebut. Selain masalah peraturan, survei konsumen juga dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan masyarakat terhadap produk ayam yang dimasak dengan HPP. Hasilnya, yang dilakukan oleh tim peneliti dan divisi pemasaran PT. Nakasatsunai terhadap 500 pelanggan, menunjukkan bahwa 80% dari mereka bersedia membeli produk ayam yang dikemas dengan teknologi HPP, sebagian besar karena alasan keamanan dan masa simpan yang lebih lama. Namun, sekitar 30% peserta menyatakan bahwa mereka khawatir tentang hal-hal seperti Hal ini menunjukkan bahwa meskipun teknologi HPP memiliki manfaat kualitas dan keamanan, strategi pemasaran yang efektif diperlukan untuk menarik pelanggan yang menyadari biaya dan manfaat teknologi tersebut. Berikut adalah temuan jajak pendapat mengenai faktor-faktor utama yang memengaruhi keputusan konsumen terhadap ayam goreng HPP:

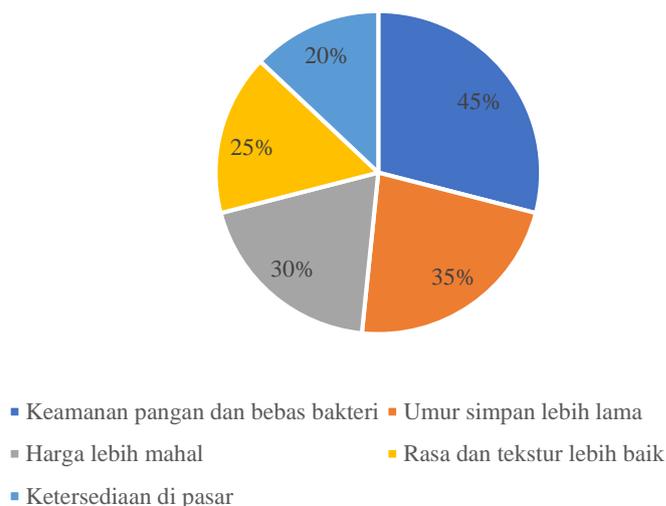


Diagram 1. Faktor yang Mempengaruhi Keputusan Konsumen dalam Membeli Ayam Matang HPP

*Sumber: Survei konsumen oleh tim peneliti dan divisi pemasaran PT. Nakasatsunai (2025)*

Dari diagram di atas, dapat dilihat bahwa faktor keamanan yang terkait dengan makanan merupakan penyebab utama konsumen lebih memilih produk ayam kalengan dengan HPP. Hasilnya, strategi pemasaran yang berhasil dapat menonjolkan manfaat HPP terkait keamanan, tidak mengandung bahan pengawet, dan masa simpan yang lebih lama sebagai nilai tambah bagi konsumen (Sutarjo et al., 2023).

#### 4 KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *High Pressure Processing* (HPP) pada produk ayam matang di PT. Nakasatsunai telah berhasil mengurangi jumlah bakteri patogen seperti *Salmonella spp.*, *E. coli*, dan *L. monocytogenes* yang ada dalam produk, dengan tetap mempertahankan sifat sensoris produk (tekstur, warna, aroma, dan rasa). Metode pendinginan konvensional tidak efektif dalam mengurangi jumlah bakteri ini ke tingkat yang dapat dideteksi, namun HPP efektif. Dari perspektif finansial, meskipun biaya awal dan biaya operasional HPP lebih tinggi, teknologi ini memberikan manfaat jangka panjang melalui peningkatan masa simpan, pengurangan jumlah kerusakan produk, dan potensi ekspansi ke pasar domestik dan internasional dengan harga tinggi. Analisis regulasi juga menunjukkan bahwa HPP memenuhi standar BPOM, SNI, dan standar keamanan pangan internasional (FDA, EU). Namun, perubahan kebijakan dan sosialisasi lebih lanjut diperlukan untuk memastikan penerapan HPP di Indonesia berjalan lancar. Oleh karena itu, HPP layak dipertimbangkan sebagai pendekatan baru untuk meningkatkan daya saing produk PT. Nakasatsunai.

PT. Nakasatsunai disarankan untuk memulai penerapan HPP dengan dana yang sedikit dan dengan bekerja sama dengan BPOM dan lembaga lain (seperti IPB), mereka akan memastikan kepatuhan terhadap peraturan dan optimalisasi proses. Perusahaan juga harus membuat strategi pemasaran edukatif yang memaparkan kepada konsumen manfaat HPP, termasuk makanan yang aman, bebas bahan pengawet, dan memiliki masa simpan yang lama, strategi ini akan membantu dalam pengembangan sikap positif dan kemauan untuk membayar premi. Selain itu, sangat penting untuk menjajaki kemitraan dengan pemerintah atau pihak lain untuk menerima bantuan keuangan atau insentif, mengingat tingginya biaya awal yang terkait dengan investasi. Pada akhirnya, pelatihan karyawan tentang pengoperasian dan pemeliharaan mesin HPP harus diprioritaskan untuk memastikan kelangsungan jangka panjang dari penerapan teknologi tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asiah, N., Sari, D. A., Triyastuti, M. S., & Djaeni, M. (2023). Peralatan pengering pangan. Bintang Semesta Media.
- Bahar, H., Pato, U., Rahim, A., Ana, A. P., Chaniago, R., Neliana, I. R., ... & Nalawati, A. N. (2024). *Pengantar Teknologi Pangan*. Azzia Karya Bersama.
- Deni, H. A., Mm, C. Q. M., Fatkhur Rohman Albanjari, M. E., Nurofik, A., Anwar, H. M., Bakri, A. A., ... & Anshori, M. I. (2024). *Metodologi penelitian bisnis*. Cendikia Mulia Mandiri.
- Food and Agriculture Organisation of the United Nations. (2022). *Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 1 Tahun 2019 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi Jawa Timur Tahun 2022-2024*. FAOLEX. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ins169456.pdf>
- Hasibuan, D. N. S., Siregar, M. S., Mokhtar, T. N., Arshad, M. H. M., Mohamad, N. I., & Lazim, M. I. M. (2025). Pengolahan Tekanan Tinggi Terhadap Evaluasi Mikrobiologi, Fisikokimia dan Sensori Minuman Ekstrak Tebu (*Saccharum officinarum* Linn). *REACTOR: Journal of Research on Chemistry and Engineering*, 6(1), 1-8.
- Hawa, L. C., Yulianingsih, R., Putranto, A. W., & Ali, D. Y. (2023). *Teknologi Nontermal pada Pengolahan Pangan*. Universitas Brawijaya Press.
- Rusliman, D., & Prayitno, T. S. (2024). Penerapan teknologi iradiasi dalam proses pengolahan pangan. *Jurnal Inovasi Pangan dan Gizi*, 1(2), 81-91.
- Setiadi, J. A. N. (2024). Artikel Review: Potensial Teknologi Plasma Dingin Dalam Industri Makanan. *Jurnal Teknologi Pangan*, 7(2), 65-68.
- Setiarto, R. H. B. (2020). *Teknologi Pengawetan Pangan Dalam Perspektif Mikrobiologi*. Guepedia.
- Suprayitno, E. (2022). *Dasar Pengawetan: Edisi Revisi*. Universitas Brawijaya Press.
- Sutarjo, L. S., Fauzi, R., Novianti, T., Fatimatuzahroh, F., Astuti, L. C., & Fajar, R. B. (2023). Kajian Teknik Pengolahan Abon Lele Di Perusahaan Olahan Abon M&W Mekarraharja Kec. Talaga Kab. Majalengka. *Jurnal Tropika Bahari*, 1(2), 14-20.
- Yuste, J., Capellas, M., Pla, R., Fung, D. Y., & MOR-MUR, M. O. N. T. S. E. R. R. A. T. (2021). High pressure processing for food safety and preservation: A review 1. *Journal of Rapid Methods & Automation in Microbiology*, 9(1), 1-10.