



## Analisis cemaran kapang khamir dan jumlah bakteri total jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo Surabaya

Fransisca Aulia Putri Pratiwi<sup>1</sup>, Retnani Rahmiati<sup>\*</sup>, Kejora Handarini<sup>1</sup>, Adhania Andika Prayudhanti

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Perikanan, Universitas Dr. Soetomo Surabaya, Jl. Semolowaru No. 84 Menur Pumpunan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60118

\*email penulis: [retnani.rahmiati@unitomo.ac.id](mailto:retnani.rahmiati@unitomo.ac.id)

### Info Artikel

Sejarah Artikel:

Disubmit : 23-01-2026

Direvisi : 31-03-2026

Disetujui : 08-04-2026

Kata Kunci : Jus jambu, kapang, khamir, total mikroba

### ABSTRAK

Penurunan kualitas makanan di Indonesia saat ini disebabkan oleh cemaran mikroba karena kurangnya kesadaran masyarakat akan higienitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan serta perbedaan jumlah cemaran kapang khamir dan total mikroba dengan menggunakan angka lempeng total pada jus buah jambu biji di Kecamatan Sukolilo Surabaya. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Sampel sebanyak 23 diambil dari seluruh pedagang jus buah yang menjual jus jambu di Kecamatan Sukolilo Surabaya. Sampel diambil secara aseptis dan selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Uji kapang-khamir, dan total mikroba menggunakan *total plate count* (TPC) merupakan parameter mutu utama. Parameter mutu pendukung yaitu uji fisik (kekentalan dan warna) serta uji nilai pH. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan 100% dari 23 sampel jus jambu terindikasi terkontaminasi oleh kapang-khamir dengan kandungan antara  $4,0 \times 10^3 - 6,7 \times 10^5$  CFU/mL, yang mana semuanya melebihi batas persyaratan yang diijinkan dari BSN (2014) yaitu maksimum  $1 \times 10^2$  CFU/mL. Sampel jus jambu juga 100% terkontaminasi oleh bakteri sebesar antara  $7,0 \times 10^3 - 2,6 \times 10^6$  CFU/mL, 91,3 % diantaranya melebihi persyaratan yang diijinkan dr BSN (2014) yaitu  $1 \times 10^4$  CFU/mL dan 8,7% sampel tidak melebihi persyaratan. Viskositas jus berkisar antara 1,03 – 4,49 $\rho$  yang menunjukkan perbedaan kekentalan jus jambu tersebut yang kemungkinan dapat memengaruhi pertumbuhan mikroorganisme. Demikian juga dengan warna jus jambu yang berbeda mengindikasikan bahan baku jambu yang digunakan juga berbeda. Nilai pH semua jus jambu berkisar 4 yang masing memungkinkan mikroorganisme tumbuh pada jus jambu.

### Pendahuluan

Buah merupakan salah satu bahan pangan nabati yang sering dijadikan olahan pangan. Olahan buah sering kali dikonsumsi untuk dijadikan minuman segar seperti jus buah (Kamelia dkk., 2021). Jus buah adalah salah satu minuman segar yang disukai oleh masyarakat karena mudah didapat. Minuman ini dapat diminum segala macam usia, mulai dari anak kecil, remaja hingga dewasa. Olahan buah yang baik akan membuat tubuh ternutrisi dengan baik pula. Jika olahan buah tidak baik, maka akan berdampak buruk bagi kesehatan tubuh.

Pangan di Indonesia saat ini mengalami penurunan kualitas dikarenakan kurangnya kesadaran masyarakat akan higienitas. Akibat dari kurangnya higienitas pada makanan yaitu timbulnya cemaran

mikroba seperti jamur. Jamur yang sering mengontaminasi pangan adalah kapang dan khamir yang merupakan golongan jamur berukuran mikroskopik. Rorong dan Wilar (2020) menyebutkan bahwa beberapa jenis kapang seperti *Bysochamys fulva*, *Talaromyces flavus*, *Neosartorya fischeri* dan lain-lain dapat menyebabkan kebusukan minuman sari buah kemasan dan produk-produk yang mengandung buah. Beberapa laporan menyebutkan bahwa minuman jus banyak terkontaminasi oleh mikroba. Penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa jajanan jus buah memiliki tingkat cemaran mikrobiologi yang cukup tinggi. Nilai total bakteri (TPC) dilaporkan berkisar antara  $10^4$  hingga  $10^6$  CFU/mL dan sering melebihi batas standar mutu. Selain itu, kapang dan khamir juga dapat tumbuh pada jus buah akibat kandungan gula dan kondisi lingkungan yang mendukung, Bahkan, ditemukan cemaran patogen seperti *Salmonella* sp. pada 17,6% sampel jus buah di Semarang (Hermono, *et al.*, 2017). Atma (2016) melaporkan bahwa kandungan mikroba pada minuman jus buah juga tinggi yaitu  $1,36 \times 10^3$  pada sampel jus warnas (wortel nanas). Astuti dkk. (2020) juga melaporkan bahwa rerata total cemaran bakteri aerob pada jus alpukat relatif tinggi, yaitu berkisar antara  $6,07 \pm 0,37$  s/d  $8,95 \pm 0,04$  log CFU/ml. Cemaran kapang dan khamir juga kerap mengontaminasi produk jus buah seperti dilaporkan oleh Atma (2016) bahwa kandungan kapang dan khamir pada produk jus warnas tinggi yaitu sebesar  $1,25 \times 10^3$  CFU/mL. Kontaminasi angka lempeng total (ALT) yang dilaporkan oleh Gunawan *et al.* (2026) pada jus jambu biji tidak bermerek berkisar antara  $6,7 - 9,4 \times 10^4$  CFU/mL melebihi ambang batas standar yang ditetapkan pada SNI 3719:2022. Berdasarkan SNI 3719:2022, batas cemaran mikrobiologi pada minuman sari buah ditetapkan dengan angka lempeng total maksimal  $1 \times 10^2$  CFU/mL, kapang dan khamir maksimal  $1 \times 10^2$  CFU/mL, serta *Escherichia coli* harus negatif, sehingga produk aman untuk dikonsumsi (BSN, 2022<sup>a</sup>).

Berdasarkan hal tersebut di atas tidak menutup kemungkinan jus buah yang dijual oleh pedagang yang tidak memperhatikan sanitasi dan higiene akan tercemar oleh bakteri, kapang dan khamir. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kandungan serta perbedaan jumlah cemaran kapang dan khamir dan total mikroba dengan metoda penetapan angka lempeng total pada jus buah jambu biji yang dijual oleh pedagang di sekitar Kecamatan Sukolilo Surabaya.

## **Metodologi Penelitian**

### **a. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – Agustus 2023 bertempat di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pangan dan Perikanan Universitas Dr. Soetomo Surabaya.

### **b. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif, bertujuan untuk menganalisis cemaran kapang khamir dan jumlah bakteri total pada jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo Surabaya. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu dipilih berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan yakni semua jus jambu yang dijual di seputar jalan raya di Kecamatan Sukolilo yang mudah terjangkau.

### **c. Bahan Penelitian**

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel jus jambu sebanyak 23 digunakan sebagai objek penelitian. Sampel tersebut dianalisis cemaran kapang-khamir dan jumlah bakteri total. Bahan penunjang untuk analisis meliputi NaCl (Mudabiotek) untuk pengenceran, PCA (*Plate*

*Count Agar*, Oxoid) untuk media uji TPC (*Total Plate Count*), PDA (*Potato Destrose Agar*, Oxoid) untuk media uji kapang-khamir, serta air suling untuk pembuatan media dan pengenceran.

#### d. Peralatan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Laminar air flow* (LAF), *autoclave* (PRIO), timbangan analitik (Joanlab), inkubator (Mettler), mikropipet (Eppendorf), penangas air (Mettler), pH pan (OneMed), viskometer ostwald (ASONE) botol sterilisasi (Duran), cawan petri (Duran), tabung reaksi serta peralatan glassware lainnya.

#### e. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian terbagi dalam 3 tahapan, yaitu survey pedagang jus jambu yang ada di Kecamatan Sukolilo, pengujian kapang-khamir dan pengujian total bakteri menggunakan metode TPC. Hasil survei terdapat sebanyak 35 pedagang jus buah di wilayah Kecamatan Sukolilo Surabaya yang berlokasi di pinggir jalan raya, 23 diantaranya menjual jus jambu biji. Pengambilan sampel jus jambu dilakukan secara aseptis dimasukkan ke dalam coolbox yang berisi es batu sebanyak 1 – 3 sampel setiap Kelurahan, langsung dibawa ke Laboratorium untuk dianalisis cemaran kapang-khamir dan TPC, pH serta viskositas jus jambu. Pengujian kapang-khamir mengikuti metode dari BSN (2022<sup>b</sup>), prinsip pengujian adalah dengan menumbuhkan kapang dan khamir dalam media yang cocok dalam hal ini adalah media PDA, setelah diinkubasi pada suhu 25°C atau suhu kamar selama 5 hari kemudian dihitung jumlah koloni yang tumbuh. Pengujian total mikroba menggunakan metode TPC atau metode angka lempeng total (ALT), mengikuti metode dari BSN (2022<sup>b</sup>). Prinsip metode TPC ini adalah pertumbuhan bakteri mesofil aerob pada media PCA yang diinkubasi untuk pembenihan dalam inkubator dengan suhu 35±1°C selama 24 – 49 jam, kemudian dihitung jumlah koloni yang tumbuh. Pengujian viskositas menggunakan viskometer ostwald. Viskometer ostwald sering kali digunakan untuk mengukur viskositas pada zat cair, tabung vertikal berbentuk U adalah viskometer ostwald (Kironoto, 2018). Prinsip kerja viskometer Ostwald adalah mengukur waktu yang dibutuhkan oleh sejumlah cairan untuk mengalir melalui pipa kapiler sempit dari tanda batas atas ke tanda batas bawah di bawah pengaruh gaya gravitasi (Fadhilah *et al.*, 2024). Pengujian nilai pH jus jambu menggunakan digital pH pan, sebelum digunakan pH pan dikalibrasi menggunakan pH 4 dan 7. Prinsipnya adalah probe pada pH pan harus tercelup dengan sampel jus sehingga nilai pH akan muncul secara digital pada layar.

#### f. Analisis Data

Data hasil penelitian laboratorium mengenai kapang-khamir, jumlah mikroba, nilai pH, nilai viskositas dari sampel jus jambu disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif. Selanjutnya dibandingkan dengan standar yang ditetapkan pada SNI no 3719:2022 (BSN, 2022<sup>a</sup>) tentang minuman sari buah, untuk menganalisis apakah jus jambu yang dijual di Kecamatan Sukolilo masih memenuhi standar SNI atau tidak sehingga dapat direkomendasikan untuk perbaikan dalam menjaga kualitas dan keamanan produk.

### Hasil dan Pembahasan

#### a. Kapang-Khamir

Hasil uji kapang khamir menunjukkan bahwa sampel kode JO memperoleh nilai tertinggi yaitu  $5,1 \times 10^6$  CFU/mL dan sampel kode JN memperoleh nilai terendah yaitu  $4,0 \times 10^3$  CFU/mL. Data hasil uji kapang khamir jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo Surabaya tersaji dalam **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Hasil pengujian kapang-khamir jus jambu biji

Kode sampel	Jumlah kapang khamir (CFU/mL)	Persyaratan (BSN, 2014)	Kriteria
JN	$4,0 \times 10^3$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JG	$2,6 \times 10^4$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JF	$4,3 \times 10^4$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JH	$3,8 \times 10^4$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JC	$9,8 \times 10^4$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JA	$3,9 \times 10^4$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JJ	$4,5 \times 10^4$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JY	$4,9 \times 10^4$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JM	$5,9 \times 10^4$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JB	$3,7 \times 10^4$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JR	$3,7 \times 10^4$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JP	$4,1 \times 10^5$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JS	$1,4 \times 10^5$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JI	$7,0 \times 10^5$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JQ	$3,0 \times 10^5$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JT	$1,2 \times 10^5$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JE	$2,3 \times 10^5$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JW	$1,4 \times 10^5$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JK	$2,5 \times 10^5$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JL	$6,7 \times 10^5$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JZ	$2,1 \times 10^6$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JD	$3,5 \times 10^6$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum
JO	$5,1 \times 10^6$	$1 \times 10^2$	Melebihi batas maksimum

BSN (2022<sup>a</sup>) menyebutkan bahwa batas maksimum adanya kapang khamir pada jus atau sari buah yaitu  $1 \times 10^2$  CFU/mL. Berdasarkan data uji kapang khamir pada sampel jus jambu biji, semua sampel jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo Surabaya melebihi batas maksimum yang telah ditetapkan oleh SNI.

Hal tersebut dapat terjadi karena kerusakan buah yang sudah terkontaminasi oleh kapang khamir. Kontaminasi tersebut biasanya terjadi pada saat buah belum dipanen maupun sudah dipanen. Zuraida (2019) juga menyebutkan bahwa, kerusakan jambu dapat dilihat dari bagian yang berwarna kecoklatan akibat terlalu matang dan kulit buah menjadi lembek. Berdasarkan hasil pengamatan, buah jambu biji yang digunakan pedagang di Kecamatan Sukolilo, Surabaya untuk jus rata-rata warnanya kuning kecoklatan dan permukaannya ada yang lunak. Hal tersebut menyebabkan mudahnya mikroorganisme masuk ke dalam buah dan mengontaminasinya.

Penyimpanan suhu rendah dapat memperlambat penurunan mutu buah karena mampu mengurangi kehilangan air, menekan laju respirasi dan aktivitas enzim, serta mempertahankan kualitas selama penyimpanan (Alkilie, 2020; Rahayu *et al.*, 2021). Penyimpanan suhu rendah juga diketahui dapat menghambat pertumbuhan mikroba pada buah dengan cara menekan aktivitas metabolisme dan reproduksi mikroorganisme sehingga dapat memperlambat proses pembusukan (Wang *et al.*, 2023; Shanker *et al.*, 2024; Yuan *et al.*, 2024). Berdasarkan hasil pengamatan, semua pedagang jus jambu biji di Kecamatan Sukolilo Surabaya menyimpan jambu biji pada etalase suhu ruang. Apabila buah belum terjual pada hari yang sama ketika membeli di pengepul, buah tidak akan diletakkan pada lemari

pendingin dan biasanya buah terjual 2-4 hari setelah membeli di pengepul yang mengakibatkan buah rentan mengalami kontaminasi kapang khamir.

Beberapa pedagang jus jambu biji di Kecamatan Sukolilo, Surabaya hanya menggunakan setengah dari buah jambu biji untuk pembuatan jus. Jika tidak ada yang membeli lagi, buah akan disimpan di etalase pada suhu ruang. Buah yang sudah terpotong tersebut akan rentan terkontaminasi oleh mikroba. Pemotongan buah tersebut menggunakan pisau yang tidak dicuci setelah digunakan untuk pemotongan atau pengupasan buah yang lain. Hal tersebut semakin memicu kontaminasi mikroorganisme.

Pertumbuhan mikroorganisme dapat dipengaruhi oleh pH. Jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo, Surabaya ini mempunyai pH 4. Umumnya, mikroorganisme dapat tumbuh pada pH 3-6. Hal tersebut menandakan bahwa mikroorganisme termasuk kapang khamir dapat hidup dengan baik pada pH 4.

#### b. Total Plate Count (TPC)

Hasil uji TPC jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo Surabaya cukup tinggi. Sampel dengan kode JO memperoleh nilai tertinggi yaitu  $2,6 \times 10^6$  CFU/mL dan sampel dengan kode JN memperoleh nilai terendah yaitu  $7,0 \times 10^3$  CFU/mL. Data hasil uji TPC jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo Surabaya tersaji dalam **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Hasil uji TPC pada jus jambu

Kode sampel	Jumlah TPC (CFU/mL)	Persyaratan (BSN, 2014)	Kriteria
JN	$7,0 \times 10^3$	$1 \times 10^4$	Tidak melebihi batas maksimum
JG	$8,9 \times 10^3$	$1 \times 10^4$	Tidak melebihi batas maksimum
JF	$2,2 \times 10^4$	$1 \times 10^4$	Melebihi batas maksimum
JH	$3,9 \times 10^4$	$1 \times 10^4$	Melebihi batas maksimum
JC	$3,2 \times 10^4$	$1 \times 10^4$	Melebihi batas maksimum
JA	$5,0 \times 10^4$	$1 \times 10^4$	Melebihi batas maksimum
JJ	$4,5 \times 10^4$	$1 \times 10^4$	Melebihi batas maksimum
JY	$1,5 \times 10^4$	$1 \times 10^4$	Melebihi batas maksimum
JM	$4,6 \times 10^4$	$1 \times 10^4$	Melebihi batas maksimum
JB	$4,9 \times 10^4$	$1 \times 10^4$	Melebihi batas maksimum
JR	$8,5 \times 10^4$	$1 \times 10^4$	Melebihi batas maksimum
JP	$6,7 \times 10^4$	$1 \times 10^4$	Melebihi batas maksimum
JS	$3,2 \times 10^4$	$1 \times 10^4$	Melebihi batas maksimum
JI	$4,3 \times 10^4$	$1 \times 10^4$	Melebihi batas maksimum
JQ	$6,6 \times 10^4$	$1 \times 10^4$	Melebihi batas maksimum
JT	$7,6 \times 10^4$	$1 \times 10^4$	Melebihi batas maksimum
JE	$3,0 \times 10^4$	$1 \times 10^4$	Melebihi batas maksimum
JW	$1,3 \times 10^5$	$1 \times 10^4$	Melebihi batas maksimum
JK	$2,0 \times 10^5$	$1 \times 10^4$	Melebihi batas maksimum
JL	$2,9 \times 10^5$	$1 \times 10^4$	Melebihi batas maksimum
JZ	$1,7 \times 10^6$	$1 \times 10^4$	Melebihi batas maksimum
JD	$1,3 \times 10^6$	$1 \times 10^4$	Melebihi batas maksimum
JO	$2,6 \times 10^6$	$1 \times 10^4$	Melebihi batas maksimum

BSN (2022<sup>a</sup>) menyebutkan bahwa batas maksimum adanya TPC pada jus atau sari buah yaitu  $1 \times 10^4$  CFU/mL. Berdasarkan data hasil uji TPC pada tabel di atas menunjukkan bahwa terdapat 21 sampel

jus jambu biji yang melebihi batas maksimum dan 2 sampel jus jambu biji tidak melebihi batas maksimum yang ditetapkan oleh SNI. Berdasarkan hasil penelitian, sampel jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo Surabaya tergolong cukup tinggi.

Hal tersebut menunjukkan kurangnya higienitas dan sanitasi yang diterapkan oleh pedagang jus buah di Kecamatan Sukolilo Surabaya. Sanitasi peralatan dalam hal pencucian sangatlah penting, oleh sebab itu harus dijaga kebersihannya agar meminimalisir tercemarnya suatu mikroorganisme (Zuraida, 2019). Berdasarkan hasil pengamatan, pencucian peralatan menggunakan sabun hanya dilakukan saat menutup kedai. Pencucian blender pedagang jus jambu biji di Kecamatan Sukolilo hanya dibilas dengan air setelah pemakaian. Pisau yang digunakan untuk membelah dan mengupas buah tidak dicuci. Hal tersebut dapat menjadi pemicu kontaminasi oleh mikroorganisme. Memperhatikan kebersihan dalam diri sangat penting dalam proses pembuatan makanan dan minuman. Apabila tidak memperhatikan kebersihan, maka akan didapatkan kualitas pangan yang tidak baik. Menjaga kebersihan dapat dilakukan dengan mencuci tangan sebelum dan sesudah proses pembuatan pangan, memakai masker, memakai penutup kepala, memakai celemek dan memakai sarung tangan (Zuraida, 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan, semua pedagang jus jambu biji di Kecamatan Sukolilo, Surabaya tidak mencuci tangan sebelum dan sesudah proses pembuatan jus, tidak ada yang memakai masker, penutup kepala maupun celemek. Diantara 23 pedagang jus jambu biji di Kecamatan Sukolilo Surabaya, hanya 1 pedagang yang memakai sarung tangan. Terkadang pedagang sering berbicara pada saat melakukan proses pembuatan jus dan pedagang tersebut tidak memakai masker. Pedagang jus jambu biji di Kecamatan Sukolilo, Surabaya tidak ada yang memakai penutup kepala padahal kontaminasi mikroorganisme juga dapat berasal dari rambut. Hal tersebut menunjukkan bahwa sanitasi dan higienitas pedagang jus buah di Kecamatan Sukolilo Surabaya masih kurang baik. Pedagang yang kurang menerapkan sanitasi dan higienitas akan mengakibatkan terkontaminasinya mikroorganisme. Oleh sebab itu, jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo, Surabaya mendapatkan hasil yang cukup tinggi.

Pengaruh banyaknya mikroba pada jus jambu biji juga dapat dikarenakan bahan yang digunakan untuk membuat jus seperti air. Astuti dkk. (2020) mengatakan bahwa air dapat berkontribusi sangat banyak pada pembuatan jus buah. Air yang digunakan pedagang jus buah untuk proses pembuatan jus jambu biji di Kecamatan Sukolilo Surabaya rata-rata menggunakan air minum isi ulang. Mikroorganisme juga rentan mengontaminasi air minum isi ulang, Hilmarni dkk. (2018) menyebutkan bahwa terdapat kontaminasi mikroorganisme pada 50 % sampel air minum isi ulang. Nilai uji TPC pada sampel jus jambu biji ini cukup tinggi menandakan adanya mikroorganisme yang ada pada sampel kemungkinan dari air yang digunakan. Air yang digunakan sebagai campuran untuk pengolahan jus jambu biji harus menggunakan air yang berkualitas baik agar jus jambu biji mempunyai kualitas yang baik pula.

### c. Viskositas

Hasil dari uji viskositas sampel jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo, Surabaya tertinggi yaitu 4,49p kode sampel JO dan terendah yaitu 1,03p kode sampel JN. Data hasil uji viskositas jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo, Surabaya disajikan pada **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Hasil uji viskositas jus jambu biji

Kode Sampel	$\eta(\rho)$	Kode Sampel	$\eta(\rho)$
JN	4,49	JS	1,49
JG	4,29	JI	1,57
JF	2,87	JQ	1,63

Kode Sampel	$\eta(\rho)$	Kode Sampel	$\eta(\rho)$
JH	2,36	JT	1,92
JC	2,00	JE	1,98
JA	2,94	JW	1,83
JJ	2,22	JK	1,19
JY	2,11	JL	1,31
JM	2,97	JZ	1,29
JB	2,80	JD	1,26
JR	2,06	JO	1,03
JP	2,14		

Hasil perhitungan viskositas pada sampel jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo, Surabaya berbeda-beda. Perbedaan hasil perhitungan viskositas tersebut dikarenakan oleh perbedaan hasil perhitungan tersebut dikarenakan bahan tambahan pada saat pembuatan jus jambu biji yaitu air minum. Tekstur atau konsistensi jus buah merupakan salah satu parameter penting yang memengaruhi kualitas produk, karena berkaitan dengan viskositas, homogenitas, serta penerimaan konsumen terhadap minuman tersebut (Saufani *et al.*, 2021; Suliasih, et al., & Nisa et al., 2024). Banyak atau sedikitnya air dapat memengaruhi kekentalan suatu produk. Semakin banyak air yang digunakan maka semakin encer atau viskositas semakin rendah. Sebaliknya, semakin sedikit air yang ditambahkan maka semakin kental atau viskositas semakin tinggi. Air minum yang digunakan adalah air minum isi ulang. Mikroorganisme juga rentan mengontaminasi air minum isi ulang, Hilmarni dkk. (2018) menyebutkan bahwa terdapat kontaminasi mikroorganisme pada 50 % sampel air minum isi ulang.

Selain itu, lama penyimpanan jus jambu biji juga memengaruhi adanya viskositas. Pengujian viskositas dilakukan setelah uji kapang khamir dan TPC. Sampel jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo, Surabaya ini disimpan di lemari pendingin dahulu selama 1-2 hari. Penyimpanan, baik dari segi waktu maupun suhu, dapat memengaruhi konsistensi minuma jus buah karena menyebabkan perubahan viskositas, komposisi kimia, dan sifat fisik produk selama penyimpanan (Hapsari *et al.*, 2023; Pravetri *et al.*, 2024; Latifasari, *et al.*, 2025). Lendir yang terbentuk akibat dari perubahan kimia dan fisik dikarenakan adanya aktivitas bakteri yang mungkin mengontaminasi bahan baku maupun alat. Hal tersebut menunjukkan bahwa viskositas dapat memengaruhi pertumbuhan kapang khamir dan bakteri. Viskositas pada jus buah dapat memengaruhi pertumbuhan mikroorganisme termasuk kapang dan khamir, karena meningkatnya kekentalan dapat menurunkan difusi nutrisi, membatasi mobilitas mikroba, serta menghambat transfer oksigen dalam sistem cair (Tan *et al.*, 2025; Al-Sharity *et al.*, 2025).

#### d. Pengamatan Warna

Analisis warna pada sampel jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo, Surabaya menggunakan mata telanjang. Urutan warna dari kanan ke kiri yaitu dari yang paling terang sampai yang paling gelap. Perbedaan warna pada jus jambu biji dapat dikarenakan pigmen warna dari jambu biji itu sendiri. Hasil yang diperoleh pada analisis warna sampel jus jambu biji yaitu warna yang paling terang terdapat pada kode sampel JN dan warna yang paling gelap terdapat pada kode sampel JO. Analisis warna pada sampel jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo, Surabaya menggunakan mata telanjang. Urutan warna dari kanan ke kiri yaitu dari yang paling terang sampai yang paling gelap. Perbedaan warna pada jus jambu biji dapat dikarenakan pigmen warna dari jambu biji itu sendiri. Urutan warna sampel jus jambu biji dari warna yang paling terang ke warna yang paling gelap yaitu kode sampel JN – JG – JF – JH – JC – JA – JJ – JY – JM – JB – JR – JP – JS – JI – JQ – JT – JE – JW – JK – JL –

JZ – JD –JO. Analisis warna sampel jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo Surabaya dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1** Pengamatan warna sampel jus jambu

Berdasarkan data yang didapatkan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan warna dari setiap pedagang jus buah yang ada di Kecamatan Sukolilo Surabaya. Perbedaan warna tersebut dikarenakan pigmen dari buah jambu biji itu sendiri. Pigmen tersebut merupakan pigmen likopen yang memberikan warna merah pada buah. Kandungan likopen pada jambu biji dapat bervariasi tergantung metode ekstraksi, dengan kisaran sekitar 6–7 mg/100 g bahan (Zahara *et al.*, 2022). Warna pada jambu biji dapat memengaruhi rasa dan kualitas pada jus jambu biji. Secara fisik ciri buah jambu biji yang baik dikonsumsi yaitu berwarna merah muda, segar dan utuh (Zuraida, 2019). Jika ciri fisik buah jambu biji tidak sesuai dapat menjadikan buah jambu biji sebagai sumber kontaminan mikroorganisme. Beberapa penjual jambu biji di Kecamatan Sukolilo, Surabaya menggunakan buah jambu biji yang kurang segar dan sedikit kecoklatan. Sebagian lain, masih menggunakan buah yang segar. Biasanya buah yang kurang segar tersebut dikarenakan penyimpanan yang cukup lama pada suhu ruang. Buah yang belum terjual pada hari yang sama akan dijual dihari berikutnya dan hanya disimpan di etalase saja. Jika terdapat buah yang 25% busuk akan dipotong dan sisanya yang tidak busuk akan dibuat jus. Buah tersebut sudah terkontaminasi oleh mikroorganisme.

#### e. Derajat Keasaman atau pH

Derajat keasaman atau biasa dikenal dengan sebutan pH digunakan untuk menentukan larutan asam atau basa. Pengukuran pH dengan menggunakan kertas lakmus. Hasil analisis pH pada sampel jus jambu biji yaitu semua sampel jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo Surabaya menunjukkan nilai pH 4. Data hasil pengukuran pH menggunakan pH *paper* jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo, Surabaya disajikan pada **Tabel 4**.

Tampubolon dan Yuniarta (2017) menyebutkan bahwa buah jambu biji memiliki pH 4,24. Berdasarkan hasil pengamatan pH menggunakan pH *paper* pada sampel jus jambu biji di Kecamatan Sukolilo Surabaya yaitu semua sama pada angka 4. pH tersebut dapat berada pada angka 4 dikarenakan pH dari buah jambu biji juga 4.

**Tabel 4.** Hasil uji pH jus jambu biji

Kode Sampel	pH	Kode Sampel	pH
JN	4,0	JS	4,0
JG	4,0	JI	4,0
JF	4,0	JQ	4,0
JH	4,0	JT	4,0
JC	4,0	JE	4,0

Kode Sampel	pH	Kode Sampel	pH
JA	4,0	JW	4,0
JJ	4,0	JK	4,0
JY	4,0	JL	4,0
JM	4,0	JZ	4,0
JB	4,0	JD	4,0
JR	4,0	JO	4,0
JP	4,0		

Mikroorganisme dapat tumbuh pada pH 4 karena pada umumnya mikroorganisme dapat tumbuh pada pH 3-6. Charisma (2019) menyebutkan bahwa kapang khamir dapat hidup pada pH kisaran 2 – 8. Indraswati (2016) juga menyebutkan bahwa bakteri dapat tumbuh optimum pada pH 6,5 – 7,5, khamir dapat tumbuh optimum pada pH 3,0 – 6,0, dan kapang dapat tumbuh optimum pada pH 5 – 7. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada pH 4 mikroorganisme kapang khamir maupun bakteri dapat tumbuh.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa semua sampel jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo Surabaya mengandung kapang khamir melebihi ambang batas yang telah ditentukan SNI yaitu  $1 \times 10^2$  CFU/mL dikarenakan kerusakan buah jambu biji, lama penyimpanan dan pH. Uji TPC jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo Surabaya adalah 91,3% melebihi ambang batas maksimum dan 8,7 % tidak melebihi ambang batas uji TPC yang ditentukan SNI yaitu  $1 \times 10^4$  CFU/mL. Penyebabnya adalah sanitasi & higienitas yang kurang, alat dan bahan baku pembuatan jus. Viskositas pada jus jambu dipengaruhi oleh air minum pada pembuatan jus dan lama penyimpanan yang dapat memengaruhi pertumbuhan mikroorganisme. Warna pada jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo Surabaya dapat menjadi ciri fisik kontaminasi mikroorganisme karena buah yang dijual tidak segar dan disimpan pada suhu ruang untuk waktu yang cukup lama. Semua pH sampel jus jambu biji yang dijual di Kecamatan Sukolilo Surabaya yaitu 4 yang menunjukkan bahwa mikroorganisme dapat tumbuh karena pada umumnya mikroorganisme tumbuh pada pH 3-6.

### Kepustakaan

- Alkilie, MS. (2020). Kombinasi suhu rendah dan lama penyimpanan terhadap sifat fisik buah pepaya California (*Carica papaya* L.). *Agritechnology*. 03 (01), 35 – 41.
- Al-Sharity, ZT., Al-Najjar, SZ., Naser, ZA., & Alsherfy, ZAI. (2025). The impact of fluid flow on microbial growth and distribution in food processing systems. *Foods*. 14 (401), 1 – 24.
- Astuti BC, E Yuliasuti, A Mustofa, A Mardiyah, dan N Suhartatik. (2020). Cemaran mikrobiologis jus alpukat yang dijual di jalanan Kota Surakarta. *Jurnal Teknologi Pangan*. 14(2): 315-322.
- Atma Y. (2016). Angka lempeng total (ALT), angka paling mungkin (APM), dan total kapang khamir sebagai metode analisis sederhana untuk menentukan standar mikrobiologi pangan olahan posdaya. *Jurnal Teknologi*. 8(2): 78- 82.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2022<sup>a</sup>). Standar Nasional Indonesia Nomor 3719:2022 tentang minuman sari buah. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. Hal. 2-3.
- BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2022<sup>b</sup>). Standar Nasional Indonesia Nomor 9141:2022 tentang

PEdoman standar untuk iradiasi daging dan unggas segar, beku atau olahan untuk pengendalian patogen dan mikroorganisme lainnya. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

- Charisma AM. (2019). Buku ajar mikologi. Airlangga University Press. Surabaya. Hal. 2-7.
- Fadhilah, RI., Arifin, AZ., & Saputro, EA. (2024). Calculation of capillarity constants in Ostwal viscometer using the water viscosity approach. *Jurnal Serambi Engineering*. 09 (04), 11295 – 113000.
- Hapsari, YI., Lestari, YNA., & Prameswari, GN. (2023). Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C pada jus jambu biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Gizi*. 12 (01), 37 – 45.
- Hermono, BAS., Bintari, SH., & Mustikaningtyas, D. (2017). Identifikasi *Salmonella* sp. pada jajanan jus buah di Kecamatan Gunungpati Semarang dengan PCR. *Jurnal MIPA*. 40 (02), 68 – 73.
- Hilmarni, Z Ningsih, dan R Ranova. (2018). Uji cemaran bakteri coliform pada air minum isi ulang dari depot di kelurahan tarok dipo bukittinggi. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, Padang, 04 Agustus 2018. Padang: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis. Hal. 1-6.
- Indraswati, D. (2016). Kontaminasi makanan (*Food contamination*) oleh jamur. Ponorogo: Forum Ilmiah Kesehatan (FORIKES).
- Kamelia M, Supriyadi, dan DN Afif. (2021). Gambaran konsumsi makanan olahan masyarakat pada masa pandemi covid-19. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian*, Lampung, 02 April 2021. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan. Hal 1237-1247.
- Kironoto BA. (2018). *Stastika Fluida*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Latifasari, N., Kurniawati, AD., Raharditya, C., & Adi, S. (2025). Pengaruh reformasi yogurt drink sehat menggunakan CMC (*Carboxymethyl cellulose*) terhadap sifat fisikokimia selama penyimpanan dingin. *Jurnal Agroindustri*. 15 (02), 254 – 263.
- Nisa, FC., & Nurhakiki, CA. (2024). Pengaruh penambahan gelatin dan puree buah nagka (*Artocarpus heterophyllus*) terhadap karakteristik yoghurt susu kambing. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 05 (02), 161 – 174.
- Pravriti, KG., Kemalasari, H. & Meikapasa, NWP. (2024). Pengaruh variasi konsentrasi gelatin sapi dan lama penyimpanan terhadap karakteristik fisikokimia sirup buah duwet (*Syzygium cumini*). *Jurnal Kolaborasi Sains*. 07 (08), 2855 – 2864.
- Rahayu, D., Bintaro, N. & Saputro, AD. (2021). Pemodelan laju respirasi buah klimakterik selama penyimpanan pada suhu yang bervariasi. *Agrointek, Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 15 (01), 80 – 91.
- Rorong JA dan WF Wilar. (2020). Keracunan makanan oleh mikroba. *Techno Science Journal*. 2(2): 47-60.
- Saufani, IA., Mirnawati & Syahrial. (2021). Pengaruh penambahan jus jambu biji (*Psidium guajava* L.) terhadap mutu organoleptik dan vitamin minuman fruity-whey. *Darussalam Nutrition Journal*. 05 (02), 129 – 139.
- Silaban SD, E Prihastanti, dan E Saptiningsih. (2013). Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Kandungan Total Asam, Kadar Gula serta Kematangan Buah Terung Belanda (*Cyphomandra betacea* Sent.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 21(1): 55-63.
- Shankar, S., Mohanty, AK., DeEll, JR., Carter, K., Lenz, R & Misra, M. (2024). Advances in antimicrobial techniques to reduce postharvest loss of fresh fruit by microbial reduction. *NPJ Sustainable Agriculture*. 00 (2024), 1 – 25.
- Suliasih, Malianti, L. & Tirta, A. (2022). Penambahan jus buah mangga (*Mangifera indica*) terhadap peningkatan kualitas yoghurt drink. *Jurnal Inspirasi Peternakan*. 02 (02), 333 – 340.

- Tampubolon TR dan Yunianta. (2017). Pengaruh Formulasi Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik *Effervercent* Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* var. *pomifera*). *Jurnal pangan dan Agroindustri*. 5(3): 27-37.
- Tan, R-Q., Zhou, C-L., Zhang, M-J, Su, W., Liu, S-F., Yao L-Y., Pan, W-H & Li., W. (2025). Effect of mixed fermentation of *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgarius* on physicochemical and flavor characteristics of pumpkin juice. *Scientific Reports*. (2025), 1542676
- Wang, J., Shi, C., Fang, D., Che, J. Wu, W., Lyu, L. & Li, W. (2024). The impact of storage temperature on the development of microbial communities on the surface of blueberry fruit. *Foods*. 12 (1611), 1 – 12.
- Yuan, Q., Jiang, Y., Yang, Q., Li, W., Gan, G., Chai, L., Li, W., Qin, C., Yu, C. & Wang, Y. (2024). Mechanisms and control measures of low temperature storage-induced chilling injury to solanaceous vegetables and fruits. *Frontiers in Plant Science*. 00 (2024), 1 – 15.
- Zahara, R., Jalaluddin, Kurniawan, E., Muhammad, dan Masrullita. (2022). Ekstraksi antioksidan likopen menggunakan solvent campuran ethanol dan n-heksana pada buah jambu biji. *Chemical Engineering Journal Storage*. 02 (02), 49 – 60.
- Zuraida. (2019). Pemeriksaan kualitas bakteriologis jus jambu biji merah yang dijual pedagang kaki lima di jalan Magonda Raya kota Depok. *Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*. 5(2): 207-218.