

Pemanfaatan Cairan Asam Laktat Dari Fermentasi Limbah Kubis (*Brassica oleracea*) Untuk Pengawetan Buah Tomat Dan Anggur

Dhita Maulinasari^a, Agung Sugiharto^{a*}, Siti Khuzaimah^b, Nurhadi Estiyantara^c

^aProgram Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jalan A. Yani, 57169, Jawa Tengah, Indonesia.

^bProgram Studi Teknik Kimia, Universitas Nahdlatul Ulama Al Gazzhali, Jalan Kemerdekaan Barat No.17, Jawa Tengah, Indonesia.

^cPT. Segar Mitra Nusantara, Sanggrahan, Wonogiri, Jawa Tengah, 57681, Indonesia.

* *corresponding author*: agung.sugiharto@ums.ac.id

ARTICLE INFO

Keywords

Lotion rambut
Ketumbar
Minyak atsiri
Lidah buaya
Minyak almond

Article History

Submitted 11 November 2023
Accepted 25 December 2023
Published 25 Januari 2024

ABSTRACT

Larutan limbah kubis (*Brassica oleracea*) merupakan hasil akhir dari fermentasi limbah kubis, yang dapat digunakan sebagai pengawet alami untuk buah-buahan. Limbah kubis menghasilkan asam laktat. Asam laktat bersifat asam dan digunakan untuk menurunkan pH dan menekan pertumbuhan bakteri lain, termasuk yang mudah rusak. Asam laktat ini dapat dibentuk melalui proses fermentasi yang berlangsung dengan adanya aktivitas spontan *Lactobacillus*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas limbah kubis (*Brassica oleracea*) dalam mengawetkan buah anggur dan tomat melalui uji organoleptik. Penggunaan larutan limbah kubis sebagai pengawet alami yang sederhana dan efektif, serta memberikan fakta kepada masyarakat tentang limbah kubis yang dapat digunakan sebagai pengawet alami yang tidak berbahaya. Penelitian ini dilakukan dengan enam perlakuan yaitu buah anggur dan tomat tanpa perendaman (kontrol), buah anggur dan tomat direndam selama 1 hari, 2 hari hingga 5 hari. Variasi perendaman buah anggur dan tomat ini berpengaruh nyata terhadap rasa, warna, aroma, dan tekstur yang dibuktikan dengan melakukan uji organoleptik. Berdasarkan hasil uji organoleptik, untuk buah anggur tanpa perendaman mengalami penyusutan yang cukup signifikan di hari ke-5 yaitu dengan berat 4,623 gr, sedangkan untuk buah anggur dengan perendaman mengalami penyusutan pada hari ke-6 dengan berat 1,675 gr. Untuk buah tomat tanpa perendaman, mengalami penyusutan yang cukup signifikan di hari ke-5 yaitu dengan berat 4,239 gr, sedangkan untuk buah tomat dengan perendaman mengalami penyusutan pada hari ke-6 dengan berat 0,881 gr.

Cabbage waste solution (*Brassica oleracea*) is a fermentation product of cabbage waste from the activity of *Lactobacillus*. This solution can be used as a natural preservative for fruits. Cabbage waste produces lactic acid, which could lower the pH value and suppress the growth of other bacteria, including those that are easily damaged. The aim of this research is to determine the effectiveness of cabbage waste, in preserving grapes and tomatoes through organoleptic tests. The use of cabbage waste solution as a simple and effective natural preservative, as well

as providing facts to the public about cabbage waste which can be used as a harmless natural preservative. This research was carried out with six treatments, namely grapes and tomatoes without soaking (control), grapes and tomatoes soaked for 1 day, 2 days to 5 days. This variation of soaking grapes and tomatoes has a significant effect on taste, color, aroma and texture as proven by carrying out organoleptic tests. Based on the results of the organoleptic test, the grapes without soaking experienced significant shrinkage on the 5th day, namely weighing 4.623 grams, while the grapes with soaking experienced shrinkage on the 6th day with a weight of 1.675 grams. For tomatoes without soaking, they experienced quite significant shrinkage on the 5th day, namely weighing 4.239 grams, while tomatoes with soaking experienced shrinkage on the 6th day with a weight of 0.881 grams.

PENDAHULUAN

Limbah yang dihasilkan dari pasar sebanyak kurang lebih 65.6 % limbah organik dan 34.4 % limbah anorganik [1]. Limbah pasar ini memberikan pengaruh yang negatif terhadap kesehatan masyarakat di sekitar pasar, dengan menyumbang bau yang tidak sedap dan sebagai mediator berkembangnya berbagai jenis kuman. Selain itu, sistem pengolahan dan pembersihan limbah membutuhkan biaya yang mahal. Beberapa jenis limbah sayur pasar adalah bayam, kangkung, kubis, sawi, kulit jagung serta daun singkong. Limbah sayuran adalah lapisan luar yang dibuang dari upaya meningkatkan kedatangan barang dagangan berupa sayuran untuk dipasarkan. Hingga saat ini sampah sayuran masih menjadi bahan perbincangan dalam upaya peningkatan sanitasi dan kesehatan masyarakat. Selain merusak lingkungan, limbah sayur pasar yang mudah rusak juga berkontribusi terhadap kerusakan lingkungan. Limbah sayuran yang paling dominan antara lain sawi, dan kubis.

Kubis (*Brassica oleracea*) merupakan salah satu tanaman hortikultura dataran tinggi. Kubis mempunyai cita rasa yang enak dan lezat, dan nilai gizinya juga cukup tinggi. Selama ini kubis hanya disajikan sebagai sayuran. Limbah sayuran ini telah menjadi masalah lingkungan karena sayuran ini sangat mudah rusak dan mudah rusak. Limbah ini merupakan tempat tumbuhnya bakteri yang disebut *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus brevis*. Limbah kubis tersedia dari pedagang kubis yang selalu membuang lapisan luar daun sebelum menjualnya di pasar. Lapisan daun luar kubis ini jika dibiarkan menumpuk dan terlambat dibuang akan membusuk dan mencemari lingkungan [2].

Tabel 1. Kandungan Gizi Kubis (nilai gizi per 100 g) [4]

| Kandungan Gizi | Jumlah |
|----------------|---------|
| Karbohidrat | 5.8 g |
| Gula | 3.2 g |
| Diet Serat | 2.5 g |
| Lemak | 0.1 g |
| Protein | 1.28 mg |
| Fosfor | 26 mg |
| Kalium | 170 mg |

Kubis juga kaya akan nutrisi, karbohidrat, protein dan mineral (Tabel 1). Karena kandungan airnya yang tinggi, kubis memiliki umur simpan yang pendek dan mudah rusak serta cepat rusak. Kubis

(*Brassica oleracea*) merupakan salah satu sayuran berdaun crop yang paling populer di Indonesia. Di beberapa daerah lebih sering disebut kol. Kubis memiliki kadar air yang tinggi (lebih dari 90%) dan mudah rusak [3].

Limbah dari kubis ini adalah sisa-sisa daun busuk, namun limbah kubis dapat dimanfaatkan lebih lanjut dalam proses fermentasi dan digunakan sebagai pengawet alami [5]. Anggur termasuk salah satu jenis buah yang banyak mengandung vitamin dan nutrisi yang dibutuhkan oleh manusia. Anggur mengandung antioksidan polifenol yang lebih kuat dari vitamin C dan E. Polifenol anggur menghambat berbagai bentuk penyakit, seperti penyakit arteri koroner dan sebagian besar kanker, serta mengurangi oksidasi plasma dan memperlambat penuaan. Komponen polifenol termasuk antosianin, flavonoid, tanin, resveratrol, dan asam fenolik. Namun, anggur memiliki kandungan air yang tinggi yaitu 80,54g per 100g dan mudah rusak. Oleh karena itu, pengawetan harus dilakukan untuk menjaga kualitas anggur [6]. Selain anggur, tomat juga merupakan komoditas yang mudah rusak baik karena efek fisiologi (lecet, kering, layu dan busuk) maupun efek mekanis sehingga berdampak pada umur simpan yang pendek. Umur simpan tomat berkisar antara 3 hingga 6 hari [7]. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya pengawetan pada buah buahan ini.

Ada banyak alternatif pengawet yang tersedia untuk mengawetkan makanan, mulai dari bahan alami hingga bahan kimia yang mempunyai sifat antibakteri atau antioksidan. Pengawet alami yang aman, murah, dan efektif dalam mengawetkan buah dengan prinsip biologi, salah satunya adalah cairan hasil fermentasi limbah kubis. Cairan fermentasi limbah kubis merupakan starter bakteri asam laktat. Selain menghasilkan bakteri asam laktat, juga mengandung senyawa antimikroba yang secara langsung mencegah atau mematikan bakteri pembusuk.

Sistem pengawetan menggunakan proses fermentasi adalah proses pengawetan alami untuk makanan seperti ikan, produk nabati dan daging. *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecalis*, dan *Streptococcus lactis* digunakan. Pertumbuhan kelompok bakteri ini dapat menurunkan pH substrat menjadi 4.5 atau di bawahnya, dimana pH pertumbuhan kelompok bakteri lain dapat dicegah. Proses fermentasi mudah, murah, mudah dan aman untuk dilakukan serta tidak mengurangi nilai organoleptik makanan [8].

Prinsip utama produksi asam laktat melalui proses fermentasi adalah pemecahan karbohidrat menjadi monosakarida dan dari monosakarida tersebut dengan bantuan enzim *Lactobacillus sp.* diubah menjadi asam laktat. Bakteri ini tersebar luas pada permukaan sayuran [9]. Sebagian besar bakteri asam laktat bersifat anaerobik karena dapat tumbuh sama baiknya di lingkungan dengan dan tanpa O₂ (tidak sensitif terhadap O₂) [7]. Sifat dari asam laktat adalah: higroskopis, larut dalam air, alkohol dan eter. Berat molekulnya 90,08, densitasnya 1,2060 gr/ml. pH 3-4 merupakan kondisi yang baik untuk pertumbuhan mikroba terutama bakteri asam laktat [5].

Pengawetan dilakukan dengan cara biologis (mikrobiologis), proses ini disebut ensiling. Proses ensiling ini sederhana, ekonomis, terjamin dan tidak menurunkan nilai organoleptik makanan olahan. [2]. Ensiling merupakan salah satu teknik pengawetan yang sedang dipelajari, dan penggunaannya terus berkembang. Pada teknik ensiling, digunakan cairan fermentasi sebagai pengawet, seperti sawi hijau (*Brassica juncea*) dengan ditambahkan larutan garam (NaCl) [10]. Sistem pengawetan fermentasi atau ensiling umumnya digunakan sebagai pengawet alami untuk ikan, produk tumbuhan, daging, dll untuk memudahkan proses fermentasi dan tidak mempengaruhi nilai organoleptik makanan [11].

Pada penelitian ini akan dilakukan pemanfaatan cairan asam laktat dari fermentasi limbah kubis (*Brassica oleracea*) untuk pengawetan buah tomat dan anggur, dengan memvariasikan waktu perendaman, yaitu 1-6 hari. Uji organoleptik (warna, tekstur, aroma dan rasa) akan dilakukan untuk mengevaluasi kinerja dari proses pengawetan yang dilakukan. Sampel yang mengalami proses pengawetan, kemudian akan dibandingkan dengan kontrol

METODOLOGI

Bahan

Kol atau kubis, anggur dan tomat, didapatkan dari Pasar sayuran lokal, di daerah Kleco Kartasura. Untuk proses perendaman dilakukan di dalam aquades. Garam yang digunakan adalah dalam bentuk NaCl.

Prosedur

Proses Fermentasi Kubis

Tahap awal yang dilakukan adalah dengan mengiris kubis sepanjang 1-3 cm, kemudian kubis ditimbang sebanyak 5000 gram dan dimasukkan kedalam toples. Lalu ditambahkan larutan garam sebanyak 3% dari berat kubis. Dengan mengatur aktivitas media pertumbuhan, garam menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan, yaitu patogen pembusuk. Garam mengekstrak cairan sel dari bahan mentah yang mengandung gula. Laju fermentasi dipengaruhi oleh kadar garam. Kadar garam yang lebih tinggi umumnya menghasilkan tingkat fermentasi yang lebih rendah [12]. Konsentrasi garam mempengaruhi pH karena konsentrasi garam yang lebih rendah menurunkan pH. Konsentrasi 3% menyebabkan pertumbuhan optimal bakteri asam laktat. Ini berarti lebih banyak asam laktat yang dihasilkan sehingga nilai pH turun [13]. Setelah menambahkan garam, kemudian toples ditutup rapat dan bagian luarnya juga ditutup dengan kantong plastik hitam. Setelah itu diinkubasi pada suhu kamar selama 10 hari dan dilakukan fermentasi anaerobik. Proses fermentasi harus bebas oksigen. Setelah 10 hari inkubasi, larutan asam laktat disaring untuk mendapatkan larutan asam laktat siap pakai sebagai pengawet.

Preparasi Buah Tomat dan Anggur

Buah tomat dan anggur dicuci bersih dan ditiriskan. Sebanyak 5 buah sampel digunakan untuk setiap uji organoleptik.

Proses Ensiling

Selanjutnya buah tomat dan anggur direndam kedalam cairan asam laktat hasil dari fermentasi kubis sesuai dengan perlakuan masing masing. Pada penelitian ini terdiri atas 7 perlakuan dari masing-masing buah yaitu: tanpa perendaman (kontrol), perendaman selama 1 hari (P1), perendaman selama 2 hari (P2), perendaman selama 3 hari (P3), perendaman selama 4 hari (P4), perendaman selama 5 hari (P5), dan perendaman selama 6 hari (P6). Selanjutnya sampel buah disimpan pada suhu ruang, setelah itu diamati secara fisik meliputi: warna, tekstur, aroma dan rasa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji organoleptik pada kontrol dan perlakuan yang meliputi warna, aroma, tekstur pada buah yang diawetkan dengan cairan asam laktat dari hasil fermentasi limbah kubis disajikan pada Tabel 2. Pada penelitian ini, kualitas bahan pangan hasil perendaman, dievaluasi dengan berdasarkan parameter warna, tekstur, aroma dan rasa.

Parameter warna adalah tampilan luar suatu bahan makanan yang sangat mempengaruhi kesan pertama pada saat menilai suatu makanan. Untuk buah anggur tanpa perendaman di hari ke-1 dan ke-2 masih terlihat segar, namun pada hari-3 mulai mengalami perubahan warna merah kecoklatan, hingga hari ke-6 mulai terlihat perubahan warna hingga merah kehitaman. Sedangkan untuk buah anggur dengan perendaman di hari ke-1 hingga ke-3 masih terlihat merah segar, dan mulai mengalami perubahan warna merah kecoklatan pada hari ke-4.

Untuk buah tomat tanpa perendaman di hari ke-1 hingga ke-3 masih terlihat merah segar, dan mulai mengalami perubahan warna merah kecoklatan pada hari ke-4, sedangkan untuk buah tomat dengan perendaman di hari ke-1 hingga ke-3 masih terlihat merah segar, dan mulai mengalami perubahan warna merah kekuningan pada hari ke-4. Bahan makanan dengan nilai gizi tinggi rasa yang enak dan tekstur yang sangat bagus tidak akan dikonsumsi jika warnanya tidak sedap dipandang mata.

Aroma merupakan bagian penting dari suatu produk karena konsumen akan mencium bau makanan sebelum mengkonsumsinya. Aroma kedua buah yang tanpa perendaman dan dengan perendaman mengalami penurunan yang cukup signifikan, namun aroma yang dimiliki masih dapat diterima.

Tabel 2. Hasil uji organoleptik pada buah tomat.

| Hari Ke- | Jenis Buah | | | |
|--------------------------------|------------------|-------------|------------------|------------------|
| | <i>Anggur</i> | | <i>Tomat</i> | |
| | Kontrol | Perlakuan | Kontrol | Perlakuan |
| WARNA | | | | |
| P1 | merah segar | merah | merah | merah |
| P2 | merah segar | merah | merah | merah |
| P3 | merah kecoklatan | merah | merah | merah |
| P4 | merah kecoklatan | merah pudar | merah kecoklatan | merah kekuningan |
| P5 | merah kehitaman | merah pudar | merah kecoklatan | merah kekuningan |
| P6 | merah kehitaman | merah pudar | merah kecoklatan | merah kekuningan |
| AROMA | | | | |
| P1 | *** | *** | *** | *** |
| P2 | *** | *** | *** | *** |
| P3 | *** | *** | ** | *** |
| P4 | ** | *** | ** | ** |
| P5 | ** | ** | - | - |
| P6 | * | ** | - | - |
| TEKSTUR (berat buah gr) | | | | |
| P1 | 11,338 | 14,276 | 22,679 | 18,452 |
| P2 | 11,338 | 14,132 | 22,599 | 18,645 |
| P3 | 11,338 | 13,563 | 22,327 | 17,932 |
| P4 | 10,294 | 13,769 | 19,781 | 15,394 |
| P5 | 7,753 | 10,427 | 15,542 | 15,256 |
| P6 | 4,748 | 8,752 | 13,486 | 14,375 |
| RASA | | | | |
| P1 | *** | *** | *** | *** |
| P2 | *** | *** | *** | *** |
| P3 | *** | *** | ** | *** |
| P4 | ** | *** | ** | ** |
| P5 | ** | *** | ** | ** |
| P6 | * | ** | * | ** |

Tekstur merupakan salah satu parameter penting dalam produk pangan. Tekstur dapat dirasakan dengan indera peraba seperti lidah mulut dan gigi dengan rasa tekanan yang dapat dirasakan dengan mulut atau sentuhan jari. Tekstur juga salah satu faktor yang menentukan kualitas suatu produk suatu makanan. Untuk buah anggur tanpa perendaman mengalami penyusutan yang cukup signifikan di hari ke-5 yaitu dengan berat 2,541 gr, sedangkan untuk buah anggur dengan perendaman mengalami penyusutan pada hari ke-6 dengan berat 1,675 gr. Untuk buah tomat tanpa perendaman, mengalami penyusutan yang cukup signifikan di hari ke-5 yaitu dengan berat 4,239 gr, sedangkan untuk buah tomat dengan perendaman mengalami penyusutan pada hari ke-6 dengan berat 0,881 gr. Hasil serupa juga didapatkan dari hasil penelitian Aliyah, dkk (2016), bahwa asam laktat hasil dari fermentasi limbah kubis dapat mengawetkan buah stroberi dan anggur [2].

Selain Rasa merupakan faktor penting dalam menentukan disukai atau tidaknya suatu produk makanan. Rasa juga menjadi salah satu faktor yang menentukan penerimaan suatu produk oleh panelis. Dari kedua sampel buah, untuk buah tanpa perendaman mengalami penurunan rasa yang sangat signifikan, sedangkan untuk buah dengan perendaman mengalami penurunan rasa yang masih bisa diterima.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut, dari perlakuan sampel tanpa perendaman dan dengan perendaman terlihat perubahan yang cukup signifikan. Dapat dilihat dari parameter tekstur, bahwa buah tanpa perendaman lebih cepat mengalami penyusutan daripada buah dengan perendaman. Dibuktikan dengan penyusutan yang dihasilkan yaitu pada buah anggur tanpa perendaman mengalami penyusutan yang cukup signifikan di hari ke-5 yaitu dengan berat 2,541 gr, sedangkan untuk buah anggur dengan perendaman mengalami penyusutan pada hari ke-6 dengan berat 1,675 gr. Untuk buah tomat tanpa perendaman, mengalami penyusutan yang cukup signifikan di hari ke-5 yaitu dengan berat 4,239 gr, sedangkan untuk buah tomat dengan perendaman mengalami penyusutan pada hari ke-6 dengan berat 0,881 gr. Sehingga ada kemampuan larutan fermentasi kubis dapat digunakan untuk mengawetkan buah anggur dan tomat. Walaupun pengawetan dengan larutan fermentasi kubis merupakan salah satu langkah mudah, murah dan efisien dalam mengawetkan bahan pangan, tetap harus dilakukan penelitian lebih lanjut untuk dapat mengkaji kadar asam laktat larutan fermentasi limbah kubis ini sehingga dapat digunakan untuk mengawetkan bahan nabati lainnya.

PUSTAKA

- [1] Ayu Rahayu dan Adhi Surya Perdana, (2018), "Analisis Jenis-Jenis Limbah Pasar Sebagai Pakan Ternak di Magelang, Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VI: Pengembangan Sumber Daya Genetik Ternak Lokal Menuju Swasembada Pangan Hewani ASUH, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman
- [2] Aliya, H. *et al.* (2016) 'Pemanfaatan Asam Laktat Hasil Fermentasi Limbah Kubis Sebagai Pengawet Anggur Dan Stroberi The Utilization of Fermented Lactid Acid of Cabbage Waste as Grape and Strawberry Preservation', *Bioedukasi*, 9(1), pp. 23–28.
- [3] Rasmito, A., Hutomo, A. and Hartono, A. P. (2019) 'Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Cara Fermentasi Limbah Cair Tahu, Starter Filtrat Kulit Pisang Dan Kubis, dan Bioaktivator EM4', *Jurnal IPTEK*, 23(1), pp. 55–62.
- [4] National Nutrient Database for Standard Reference Cabbage (USDA Nutrient Database)
- [5] Edam, M. (2018) 'Pengaruh Kombinasi Konsentrasi NaCl dan Lama Fermentasi Terhadap Produksi Asam Laktat Dari Kubis (*Brassica oleracea*)', *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 10(1), pp. 17–24.

-
- [6] Mina, N. M., Sudarti and Yushardi (2018) 'Pengaruh Medan Magnet Extremely Low Frequency (ELF) Terhadap Kapasitansi Buah Anggur Merah', *Journal Pendidikan Fisika*, 3(2), pp. 216–220.
- [7] Angelia, I. O. (2014) 'Mempertahankan Mutu Kandungan Vitamin C Dan Umur Simpan Pada Tomat (*Solanum lycopersicum*) Dengan Pelapisan Lilin Lebah', 1(2), pp. 58–61.
- [8] Fuadi, M. and Surnaherman, S. (2017) 'Cara Pengawetan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) Dengan Menggunakan Fermentasi Limbah Kubis (*Brassica oleracea*)', *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 1(1), pp. 55–63.
- [9] Suprihatin and Suci Perwitasari, D. (2010) 'Pembuatan Asam Laktat Dari Limbah Kubis', *Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jatim*, pp. 1–22.
- [10] Fitria, H., Safrida, S., Khairil, K. (2020), 'Utilization of fermented solution (Ensiling) from *Brassica juncea* as natural preservative *Sardinella longiceps*, *Biologi Edukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), 11-15.
- [11] Bora, N. (1980) 'Kajian Penggunaan Beberapa Jenis Ensiling Sebagai Pengawet Alami Terhadap Sifat Kimia Dan Mikrobiologis Cakalang (*Katsuwonus pelamis* L) ASAP', pp. 94–104.
- [12] Tjahjadi, C. (2008). *Teknologi Pengolahan Sayur dan Buah*. Widya Padjadjaran, Bandung
- [13] Fathonah, S. (2009). *Pengaruh Konsentrasi Garam dan Penambahan Sumber Karbohidrat Terhadap Mutu Organoleptik Produk Sawi Asin*. Skripsi S1, Bogor: Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB.