

ANALISIS CEMARAN MIKROBA DAN LOGAM PADA MINUMAN LIDAH BUAYA DI KOTA PONTIANAK

ANALYSIS OF MICROBIAL AND METAL CONTAMINATION ON ALOE VERA DRINK IN PONTIANAK CITY

Sukma Budi Ariyani¹⁾*, Uray Lusiana²⁾

^{1,2}*Baristand Industri Pontianak Jln. Budi Utomo No. 41 Pontianak 78243*

*e-mail corresponding author : sukma-ariyani@kemenperin.go.id

Diterima : 9 September 2021, Revisi 30 November 2021, Diterbitkan : 31 Desember 2021

ABSTRACT

Aloe vera products are one of the most popular food souvenirs from Pontianak. The existence of microbial and metal contamination in a food product can have a negative impact on health. This study aims to determine whether or not there are microbial and metal contaminants in aloe vera beverage products in the market of Pontianak City. The research approach was carried out descriptively with experimental methods through the analysis of contamination and metals in the product samples at the Pontianak Industrial Baristand Assorted Commodity Laboratory. There were 8 samples of aloe vera drinks tested. The results obtained were that from 8 samples of aloe vera drinks tested, there was 1 sample whose total plate count microbial contamination test results (ALT) and yeast fungi exceeded the specified quality standards. The test result of microbial contamination parameter Coliform and the metal contamination test results show the results that meet the established quality standards.

Keywords : *aloe vera, contamination, metal, microba*

ABSTRAK

Produk dari lidah buaya adalah salah satu pilihan oleh-oleh dari Kota Pontianak. Adanya cemaran mikroba dan logam pada suatu produk pangan dapat berdampak buruk bagi kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya cemaran mikroba dan cemaran logam pada produk minuman lidah buaya yang beredar di pasaran. Pendekatan penelitian dilakukan secara deskriptif dengan metode eksperimental melalui analisis cemaran dan logam pada sampel produk tersebut di Laboratorium Aneka Komoditi Baristand Industri Pontianak. Sampel minuman lidah buaya yang diuji sebanyak 8 sampel. Hasil yang diperoleh adalah dari 8 sampel minuman lidah buaya yang diujikan terdapat 1 sampel yang hasil uji cemaran mikroba Angka Lempeng Total (ALT) dan Kapang khamirnya melebihi standar mutu yg ditetapkan. Untuk hasil uji cemaran mikroba parameter Coliform dan hasil uji cemaran logam menunjukkan hasil yang memenuhi standar mutu yang ditetapkan.

Kata kunci : *lidah buaya, cemaran, logam, mikroba*

PENDAHULUAN

Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan tanaman asli Afrika yang tumbuh di daerah yang berhawa panas dan terbuka dengan kondisi tanah yang gembur dan kaya bahan organik. Lidah buaya dapat tumbuh subur di Pontianak karena kondisi geografis yang mendukung berupa ketersediaan lahan gambut yang melimpah sebagai habitat tanaman ini. Hampir 90% kebun lidah buaya di

Kalimantan Barat berlokasi di Pontianak. Selain di Pontianak, tanaman *Aloe vera* sudah banyak dikembangkan di Depok dan Bogor Jawa Barat (Hendrawati, Nugrahani, Utomo, & Ramadhan, 2017).

Tanaman lidah buaya (*Aloe vera*) termasuk dalam keluarga *liliaceae*. Daerah distribusinya meliputi seluruh dunia. Lidah buaya sendiri mempunyai lebih dari 350 jenis tanaman. Lidah buaya termasuk

tanaman yang efisien dalam penggunaan air. Dari segi fisiologis tumbuhan, tanaman ini termasuk dalam jenis CAM (*Crassulace Acid Metabolism*) dengan sifat tahan kekeringan. Pada kondisi gelap, terutama malam hari, stomata atau mulut daun membuka, sehingga uap air dapat masuk.

Tanaman lidah buaya termasuk semak rendah, tergolong tanaman yang bersifat sukulen, dan menyukai hidup di tempat kering. Batang tanaman pendek, mempunyai daun yang bersap-sap melingkar (roset), panjang daun 40–90 cm, lebar 6-13 cm, dengan ketebalan lebih kurang 2,5 cm di pangkal daun, serta bunga berbentuk lonceng (Hendrawati et al., 2017).

Tanaman lidah buaya yang berasal dari Pontianak seperti Gambar 1 merupakan varietas terunggul di Indonesia bahkan diakui keunggulannya di dunia. Berbeda dengan tanaman lidah buaya yang dibudidayakan di luar Pontianak, seperti Amerika dan Cina, setiap pelepahnya memiliki berat hanya 0,5-0,6 kg dan dipanen hanya 1 kali setahun karena kendala musim dingin (Safwan, Muani, & Suyatno, 2016).



Gambar 1. Tanaman Lidah Buaya

Lidah buaya tidak menyebabkan keracunan apabila dikonsumsi sehingga dapat diolah menjadi produk makanan maupun minuman. Lidah buaya diketahui

mempunyai banyak manfaat dan khasiat, seperti antiinflamasi, anti jamur, antibakteri, dan regenerasi sel. Di samping itu, lidah buaya juga berfungsi menurunkan kadar gula dalam darah bagi penderita diabetes, mengontrol tekanan darah, dan menstimulasi kekebalan tubuh terhadap kanker (Marhaeni, 2020).

Pelepah lidah buaya mengandung senyawa *kaempferol*, *quercetin* dan *merycetin* masing-masing sebanyak 257,7 mg/kg, 94,80 mg/kg dan 1283,50 mg/kg. Senyawa tersebut termasuk dalam kelompok polifenol yang bersifat antioksidatif. Sifat antioksidatif ditunjukkan dengan kemampuan ekstrak lidah buaya menangkap radikal bebas DPPH (*1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazil*). Selain bersifat antioksidasi, pelepah lidah buaya juga mengandung zat gizi seperti vitamin C, E dan A serta kaya akan serat (Wariyah, Riyanto, & Salwandri, 2014).

Proses pembuatan minuman lidah buaya menurut Tasbihah (2017) dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Proses pembuatan minuman lidah buaya

Proses yang lebih detail dijelaskan Rahmawati, (2018) sebagai berikut:

1. Sortasi

Lidah buaya yang digunakan untuk pembuatan minuman lidah buaya harus baik dan tidak busuk. Lidah buaya yang dipilih berwarna hijau, berdaging tebal dan tidak terlalu tua. Ukuran lidah buaya berkisar antara 30-40 cm dan tebal sekitar 1-2 cm.

2. Pencucian 1

Pencucian 1 bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada kulit lidah buaya. Pencucian ini dilakukan dengan air yang mengalir agar kotoran dapat ikut terbawa bersama air.

3. *Trimming*

Trimming merupakan kegiatan pemotongan atau penghilangan bagian-bagian yang tidak dikehendaki pada lidah buaya yang telah dicuci. Lidah buaya dikupas menggunakan pisau dengan cara memotong bagian tengah dari lidah buaya dan mengupas daunnya hingga menyisakan gel lidah buayanya saja. Gel lidah buaya yang telah bersih dimasukkan kedalam wadah yang bersih.

4. Pemotongan

Pemotongan adalah suatu kegiatan merubah bentuk bahan atau menjadi bentuk yang kecil agar mempermudah dalam proses selanjutnya. Gel lidah buaya dipotong dengan bentuk dadu dengan ukuran berkisar 1x1 cm. Pemotongan bertujuan untuk mempermudah pada proses penghancuran, dan juga untuk mengeluarkan lendir yang masih tersisa di dalam gel.

5. Pencucian 2

Pencucian 2 dilakukan untuk membersihkan kotoran yang menempel pada saat proses pemotongan dan membersihkan sisa lendir yang masih menempel pada gel lidah buaya. Lidah buaya yang telah dipotong dadu kemudian dicuci dengan menggunakan air panas

dengan suhu $\pm 60^{\circ}\text{C}$ agar rasa pahit, getir dan bau langu dapat hilang. Lidah buaya dicuci sampai permukaannya terasa kesat.

6. Perendaman

Daging lidah buaya yang telah dicuci dimasukkan kedalam larutan garam 2,5% selama 15 menit. Perendaman ini dimaksudkan untuk mengeluarkan sisa lendir yang masih tertinggal dan menetralkan atau mengurangi rasa pahit dan getir dan juga untuk menghilangkan bau langu lidah buaya.

7. Pencucian 3

Pencucian tahap ini dimaksudkan untuk menghilangkan rasa asin yang terdapat pada gel lidah buaya setelah proses perendaman terjadi, dan juga untuk menghilangkan lendir dan bau langu yang masih tersisa. Setelah 10 menit, pembilasan menggunakan air panas dengan suhu $\pm 60^{\circ}\text{C}$ dilakukan dengan cara dialirkan airnya sampai seluruh lendir hilang dan rasa getir lidah buaya hilang serta permukaan daging lidah buaya terasa kesat.

8. *Blansing*

Blansing adalah suatu cara pemanasan pendahuluan atau perlakuan pemanasan tipe pasteurisasi yang dilakukan pada suhu kurang dari 100°C selama 3 menit menggunakan air panas atau uap. *Blansing* dilakukan dengan cara memanaskan air kemudian memasukkan gel lidah buaya ke dalamnya. *Blansing* dengan suhu 70°C dapat menghasilkan minuman lidah buaya yang paling dapat diterima dengan aktivitas antioksidan tinggi.

9. Penyaringan

Proses penyaringan dilakukan untuk mengeluarkan uap air dan menurunkan suhu setelah proses *blansing*.

10. Pemasakan

Pemasakan adalah proses pemanasan yang bertujuan untuk mematangkan bahan. Lidah buaya yang sudah berbentuk dadu dimasukkan kedalam larutan gula yang telah ditambahkan perisa minuman.

11. Pengemasan



Gambar 3. Minuman Lidah Buaya

Pengemasan merujuk kepada suatu proses pembungkusan, pewadahan atau pengepakan suatu produk dengan menggunakan bahan tertentu agar produk yang ada didalamnya bisa tertampung dan terlindungi. Biasanya produk minuman lidah buaya di Kota Pontianak dikemas dalam wadah plastik.

Minuman lidah buaya menjadi salah satu oleh-oleh khas dari kota Pontianak. Mutu produk minuman lidah buaya harus memenuhi standar yang ada untuk menghindari dampak buruk bagi konsumennya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan cemaran mikroba dan cemaran logam pada produk olahan lidah buaya yakni, minuman lidah buaya yang ada di pasaran, dibandingkan dengan SNI 7388:2009 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan dan SNI 7387:2009 tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan.

METODOLOGI PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah desain eksperimen. Bahan yang digunakan adalah produk minuman lidah buaya yang dijual di Kota Pontianak. Terdapat 8 merek minuman lidah buaya yang diuji pada penelitian ini dengan kode sampel minuman A, B, C, D, E, F, G dan H. Alat yang digunakan adalah alat uji cemaran mikroba dan logam pada minuman lidah buaya. Rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan penelitian

No.	Kode Sampel	Uji
1.	A	ALT, <i>coliform</i> , kapang khamir, timbal, kadmium, timah, raksa dan arsen
2.	B	
3.	C	
4.	D	
5.	E	
6.	F	
7.	G	
8.	H	

Penelitian dilakukan di Laboratorium Aneka Komoditi Balai Riset dan Standardisasi Industri Pontianak. Sampel minuman lidah buaya diuji dengan pemeriksaan bakteriologi yaitu, uji Angka Lempeng Total (ALT), *coliform* dan kapang khamir. Cara uji yang digunakan sesuai dengan SNI 01-2891-1992 (Cara Uji Makanan Minuman).

Analisa logam berat (timbal, kadmium, timah, raksa dan arsen) pada sampel minuman lidah buaya dilakukan menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom. SSA (Spektrofotometer Serapan Atom) merupakan teknik analisis kuantitatif yang sudah banyak digunakan untuk penetapan kadar logam dalam berbentuk matriks sampel dan larutan. Prinsip kerja dari alat ini berdasarkan

pada serapan radiasi oleh atom-atom pada tingkat dasar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji cemaran mikroba pada minuman lidah buaya yang meliputi hasil uji Angka Lempeng Total (ALT), *coliform* dan kapang khamir dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Parameter Cemaran Mikroba (ALT, *Coliform* dan Kapang Khamir) pada Sampel Minuman Lidah Buaya

No.	Kode Sampel	Hasil Uji		
		ALT (Koloni/gr)	<i>Coliform</i> (APM/gr)	Kapang khamir (Koloni/gr)
1.	A	< 25	< 3	< 10
2.	B	< 25	< 3	< 10
3.	C	< 25	< 3	7,5 x 10 ¹
4.	D	< 25	< 3	1,5 x 10 ¹
5.	E	< 25	< 3	2,5 x 10 ¹
6.	F	< 25	< 3	6,5 x 10 ¹
7.	G	1 x 10 ³	< 3	2,7 x 10 ²
8.	H	< 25	< 3	5,0 x 10 ⁰

Angka Lempeng Total (ALT)

Tabel 2 memperlihatkan hasil uji angka lempeng total pada sampel minuman lidah buaya sebesar <25 koloni/gram kecuali sampel dengan kode G yakni, hasilnya 1x10³ koloni/gram. Sampel G memiliki hasil uji Angka Lempeng Total, melebihi standar mutu yang ditetapkan (SNI 7388:2009) yakni, maksimal 2x10² koloni/gram.

Angka lempeng total merupakan indikator umum yang menggambarkan derajat kontaminasi pada pangan. ALT didefinisikan sebagai jumlah *colony forming unit* (cfu) bakteri pada setiap gram atau setiap mililiter produk pangan. Hasil uji ALT yang melebihi standar mutu mengindikasikan bahwa sanitasi pada proses produksi, penanganan dan pengemasan produk tersebut kurang baik (Puspendari & Isnawati, 2015).

Coliform

Tabel 2 menginformasikan bahwa hasil uji *coliform* pada semua

sampel minuman lidah buaya sebesar <3 APM/gram. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa hasil uji *coliform* memenuhi standar mutu yang ditetapkan (SNI 7388:2009) yakni <3 APM/gram.

Bakteri *coliform* (termasuk *E. coli*) merupakan mikroba indikator yang berkaitan dengan kontaminasi fekal dan kontaminasi pada air. *E. coli* dapat menjadi agen penyebab diare serta menjadi sinyal status lingkungan atau kondisi yang tidak higienis dalam proses rantai pangan (Darmayanti, Yusasrini, Permana, & Jambe, 2015). Mikroba ini merupakan indikator yang penting dalam keamanan proses pengolahan pangan, bahan baku pangan dan kualitas air. Adanya kontaminasi bakteri *E. coli* didalam makanan dalam jumlah diatas batas tertentu merupakan pertanda bahwa makanan telah terpapar dengan kondisi-kondisi yang memungkinkan berkembangbiaknya mikroba patogen (BPOM, 2008).

Kapang Khamir

Dapat dilihat pada Tabel 2, hasil uji kapang khamir pada semua sampel minuman lidah buaya bervariasi dari 10 hingga $2,7 \times 10^2$ koloni/gram. Standar mutu untuk hasil uji kapang khamir yang ditetapkan dalam SNI 7388:2009 yakni, maksimal 1×10^2 koloni/gram. Dengan demikian, untuk sampel G, hasil uji kapang khamirnya tidak memenuhi standar mutu karena memiliki hasil sebesar $2,7 \times 10^2$ koloni/gr.

Suatu produk dapat tercemar oleh kapang khamir karena faktor seperti kelembaban dan kadar air. Kelembaban yang tinggi dapat menjadi tempat pertumbuhan yang baik bagi kapang (Thearesti, 2015). Penyebab terjadinya kontaminasi kapang adalah tempat produksi yang kurang bersih serta pengemasan yang kurang baik dan tidak rapat. Faktor-faktor ini dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi spora kapang dari udara. Pengemasan merupakan salah satu bagian dari pengolahan pangan yang berperan dalam melindungi makanan dari adanya pengaruh faktor luar yang dapat merusak produk (Sitoesmi, Sujiman, & Maksum, 2019). Menurut Sucipta, Suriasih & Kencana (2017), kemasan harus menyediakan perlindungan yang optimal untuk melindungi produk dari penyebab kerusakan dari luar seperti cahaya, oksigen, kelembaban, mikroba atau

serangga dan juga untuk mempertahankan mutu dan nilai gizi serta memperpanjang umur simpan.

Nilai angka kapang khamir yang rendah dapat menghindarkan produk dari berbagai penyakit yang merugikan karena jumlah kapang khamir yang tinggi bersifat patogen. Salah satu khamir yang bersifat patogen adalah *Candida albicans* yang dapat menyebabkan infeksi mulut atau sariawan (Thearesti, 2015).

Kontaminasi khamir pada produk dapat disebabkan oleh kandungan nutrisi yang terdapat di komposisi produk seperti gula yang dapat dimanfaatkan oleh khamir kontaminan sebagai media pertumbuhan karena kaya akan sumber nutrisi. Stratford (2006) yang menyatakan bahwa khamir membutuhkan nutrisi berupa sumber karbon seperti gula, sumber nitrogen, vitamin, dan mineral sehingga tidak menjadi suatu hal yang mengejutkan bahwa produk makanan menjadi pendukung dalam pertumbuhan khamir tersebut.

Kapang yang mengkontaminasi makanan dapat mengakibatkan berbagai kerusakan antara lain, perubahan tekstur dan warna, terbentuknya aroma yang tidak sedap, terjadinya perubahan rasa; dan berkurangnya nutrisi yang terdapat dalam makanan (Parinduri, 2021).

Tabel 3. Hasil Uji Parameter Cemaran Logam pada Sampel Minuman Lidah Buaya

No.	Kode Sampel	Hasil Uji (mg/kg)				
		Timbal	Kadmium	Timah	Raksa	Arsen
1.	A	< 0,02	< 0,01	< 0,005	< 0,002	< 0,005
2.	B	< 0,02	< 0,01	< 0,005	< 0,002	< 0,005
3.	C	< 0,02	< 0,01	< 0,005	< 0,002	< 0,005
4.	D	< 0,02	< 0,01	< 0,005	< 0,002	< 0,005
5.	E	< 0,02	< 0,01	< 0,005	< 0,002	< 0,005
6.	F	< 0,02	< 0,01	< 0,005	< 0,002	< 0,005
7.	G	< 0,02	< 0,01	< 0,005	< 0,002	< 0,005
8.	H	< 0,02	< 0,01	< 0,005	< 0,002	< 0,005

Cemaran Logam

Seperti tampak pada Tabel 3, hasil cemaran logam pada semua sampel minuman lidah buaya menunjukkan bahwa semua sampel memiliki hasil cemaran timbal <0,02 mg/kg, sedangkan untuk cemaran logam kadmium semua sampel memiliki hasil <0,01 mg/kg. Seluruh sampel memiliki hasil <0,005 mg/kg untuk cemaran logam timah, dan seluruh sampel memiliki hasil <0,002 mg/kg untuk cemaran logam raksa, serta cemaran logam arsen semua sampel memiliki hasil <0,005 mg/kg. Ini menunjukkan bahwa hasil uji cemaran logam pada semua sampel lidah buaya memenuhi standar mutu yang ditetapkan sesuai SNI 7387:2009.

Kontaminan logam berat dimungkinkan dapat berasal dari tanah yang dialiri oleh air yang terkontaminasi. Sekarang ini banyak industri yang menggunakan air sungai untuk proses produksi dan mengalirkan limbahnya, baik langsung maupun setelah melalui proses pengolahan. Semakin bertambahnya jumlah industri, maka akan menambah limbah yang masuk ke dalam aliran sungai yang menjadikan air sungai dapat tercemar.

Logam berat merupakan unsur logam dengan berat molekul tinggi. Pada kadar rendah, logam berat pada umumnya bersifat toksik bagi tumbuhan, hewan dan manusia. Logam berat dapat menimbulkan efek terhadap kesehatan bagi manusia, bergantung pada bagian tubuh yang terikat logam. Logam berat yang bersifat racun didalam tubuh akan membahayakan kesehatan bahkan menyebabkan kematian (Zulharmita, Zulfaretna, & Misfadhila, 2017). Logam-logam berat yang berbahaya sering mencemari lingkungan yang dapat berasal dari asap kendaraan bermotor dan tanah debu (Ariansyah, Yuliati, & Hanggita, 2012).

KESIMPULAN

Sampel minuman Lidah Buaya yang beredar di Kota Pontianak dengan kode A, B, C, D, E, F, G dan H memenuhi standar mutu parameter cemaran mikro dan cemaran logam, kecuali untuk sampel kode G; hasil uji cemaran Angka Lempeng Total (ALT) dan cemaran kapang khamir melebihi standar mutu yang ditetapkan. Parameter ALT dan kapang khamir yang melebihi standar tersebut menunjukkan pentingnya produsen untuk memberikan perhatian lebih dalam menjaga kebersihan dalam

proses pengolahan dan peningkatan kualitas sanitasi pada seluruh proses produksi minuman lidah buaya, memperhatikan kualitas kemasan yang digunakan dan proses pengemasannya.

Industri olahan pangan khususnya minuman lidah buaya yang ada di Kalimantan Barat sebaiknya juga memperhatikan kualitas mutu produknya sesuai SNI 7388:2009 sebagai parameter cemaran mikroba dan SNI 7387:2009 parameter cemaran logam. Parameter cemaran mikroba dan cemaran logam ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti proses produksi, sanitasi dan lingkungan di sekitar industri.

REKOMENDASI

Pelaku industri minuman lidah buaya sebaiknya mempunyai wawasan atau pengetahuan tentang syarat mutu produk yang dihasilkan dan menguji produk secara berkala sehingga menjamin kualitas produk yang dihasilkan baik untuk dipasarkan. Instansi terkait seperti Dinas Perindustrian Provinsi Kalimantan Barat dan BPOM Kota Pontianak sebaiknya dapat memberikan pembinaan berupa pelatihan-pelatihan untuk membantu industri olahan pangan seperti industri minuman lidah buaya agar dapat memperoleh pengetahuan tentang syarat atau standar mutu produk yang dihasilkan dan metode pengujiannya. Industri-industri minuman lidah buaya sebaiknya juga aktif mencari informasi terkait pelatihan-pelatihan terbaru yang berkaitan dengan produknya untuk menambah pengetahuan pelaku industri.

DAFTAR PUSTAKA

Ariansyah, K. A., Yuliati, K., & Hanggita, S. (2012). Analisis

Kandungan Logam Berat (Pb , Hg , Cu dan As) Pada Kerupuk Kemplang Di Desa Tebing Gerinting Utara , Kecamatan Indralaya Selatan, Kabupaten Ogan Ilir. *Fishtech*, 1(01), 69–77.

- BPOM. (2008). *InfoPOM*. 9(2), 1–12.
- Darmayanti, L. P. T., Yusasrini, N. L. A., Permana, I. D. G. M., & Jambe, A. A. G. N. A. (2015). *Kajian Tentang Food Safety Produk Wisata Kuliner Laut (Seafood) di Kabupaten Badung*.
- Hendrawati, T. Y., Nugrahani, R. A., Utomo, S., & Ramadhan, A. I. (2017). *Proses Industri Berbahan Baku Tanaman Aloe Vera*.
- Marhaeni, L. S. (2020). Potensi Lidah Buaya (*Aloe vera* Linn) Sebagai Obat Dan Sumber Pangan. *AGRISIA-Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 13(1), 32–39.
- Parinduri, N. (2021). *Cemaran Angka Kapang Khamir (AKK) Pada Roti Kemasan Dengan Lama Penyimpanan Selama 3 Hari Yang Beredar Di Pasar Simpang Limun, Kota Medan*. Universitas Sumatera Utara.
- Puspondari, N., & Isnawati, A. (2015). Deskripsi Hasil Uji Angka Lempeng Total (ALT) Pada Beberapa Susu Formula Bayi. *Jurnal Kefarmasian*, 5(2), 106–112.
- Rahmawati, Y. (2018). *Pemanfaatan Lidah Buaya (Aloe vera) Menjadi Minuman Fungsional Aloenis*. Politeknik Negeri Subang.
- Safwan, M., Muani, A., & Suyatno, A. (2016). Analisis Alokasi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Dalam Upaya Pengembangan Agribisnis Lidah Buaya Di Kota Pontianak. *Jurnal Social Economic of Agriculture*, 5(2), 21–27.
- Sitoresmi, I., Sujiman, S., & Maksum, A. (2019). Aplikasi Keamanan Pangan dan Teknologi

- Pengemasan Produk Jamu Alona Guna Peningkatkan Kinerja Produk. *Jurnal Ilmiah Pangabdhi*, 5(1).<https://doi.org/10.21107/pangabdhi.v5i1.5160>
- Stratford, M. (2006). *Food and Beverage Spoilage Yeasts*. https://doi.org/10.1007/978-3-540-28398-0_11
- Sucipta, I. N., Suriasih, K., & Kencana, P. K. D. (2017). *Pengemasan Pangan*.
- Tasbihah, I. Y. (2017). Perbandingan Sari Lidah Buaya (Aloe vera L) Dengan Sari Tomat (Solanum lycopersicum) Dan Konsentrasi CMC Terhadap Karakteristik Minuman Fungsional Lidah Buaya - Tomat. Universitas Pasundan Bandung.
- Thearesti, C. C. (2015). Uji Angka Kapang/Khamir Dan Identifikasi Escherichia coli Dalam Jamu Kunyit Asam Dari Penjual Jamu Di Wilayah NGawen Klaten. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Wariyah, C., Riyanto, & Salwandri, M. (2014). Kondisi Kritis dan Stabilitas Aktivitas Antioksidatif Minuman Gel Lidah Buaya (Aloe vera var. chinensis) Selama Penyimpanan. *AGRITECH*, 34(2), 113–119.
- Zulharmita, Zulfaretna, M., & Misfadhila, S. (2017). Analisis Cemaran Logam Berat Dalam Sediaan Obat Herbal Di Rumah Sakit Islam Siti Rahmah Padang Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Farmasi Higea*, 9(Vol 9, No 2 (2017)), 159–164. Diambil dari <http://www.jurnalfarmasihigea.org/index.php/higea/article/view/171>