

## Ekstrak Tumbuhan Putri Malu sebagai Bahan Pengawet Alternatif Alami Buah Salak

Adina Widi Astuti\*, Teguh Darsono, Sulhadi

Program Studi Pendidikan Fisika S2, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang  
Jalan Kelud Utara III No. 37, Kota Semarang 50237, Indonesia

\* [adinawidiastuti@students.unnes.ac.id](mailto:adinawidiastuti@students.unnes.ac.id)

### Abstrak

Tumbuhan putri malu (*mimosa pudica* Linn) dikenal sebagai tumbuhan yang mengandung saponin yang bersifat senyawa antibakteri yang dapat digunakan sebagai pengawet. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan apakah ekstrak tumbuhan putri malu dapat digunakan sebagai pengawet alternatif alami buah salak dan untuk menentukan konsentrasi ekstrak putri malu yang tepat dalam pengawetan buah salak. Metode ekstraksi yang diterapkan adalah maserasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumbuhan putri malu dapat digunakan sebagai bahan pengawet alternatif alami pada buah salak. Ekstrak tumbuhan putri malu yang efektif dalam mengawetkan buah salak adalah pada konsentrasi 5% dengan lama penyimpanan 22 hari.

### Kata kunci:

Buah Salak Pondoh Banjarnegara, Tumbuhan Putri Malu dan Pengawet Alternatif Alami

© 2020 Dipublikasikan oleh Universitas Negeri Semarang

## 1. Pendahuluan

Salak adalah salah satu buah asli Indonesia yang terbilang produktif dan memiliki masa panen sepanjang tahun. Badan Pusat Statistik (BPS) menyatakan pada 2017 produksi salak pondoh mencapai 692.815 kuintal, kemudian 2018 meningkat sebesar 4,07% menjadi 722.232 kuintal (Amal, 2019). Di samping itu, ekspor salak 2017 sebesar 965 ton meningkat 28% menjadi 1.233 ton pada 2018 (Gayati, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa permintaan salak di pasar Asia dan beberapa negara lainnya sebagai salah satu komoditas unggulan Indonesia tengah digencarkan.

Bulan November-Januari merupakan masa panen raya bagi buah salak, dimana pada saat itu salak mengalami kelebihan produksi yang menyebabkan harga jualnya menurun, sehingga akan merugikan petani salak. Salak termasuk buah hortikultura, akibatnya mudah rusak karena faktor fisiologis, fisis, mikrobiologis, dan mekanis. Petani cukup rugi apabila daging salak terluka, kemudian secara enzimatik mulai memperlihatkan perubahan warna dan pada kulit salak mulai ditumbuhi jamur.

Berdasarkan survei serta hasil analisis di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Unsoed, salak Banjarnegara memiliki kadar air yang lebih tinggi (75-78%) dan buah salaknya besar-besar namun kadar gulanya rendah (20,9-24 %) (Naufalin, 2018). Akibatnya salak segar memiliki daya simpan yang relatif singkat, yaitu sekitar 7-10 hari.

Kerusakan pascapanen buah umumnya disebabkan oleh jamur dan bakteri. Beberapa jamur dan bakteri yang terdapat pada buah yaitu *Aspergillus sp.*, *Erwinia sp.*,

To cite this article:

Astuti, A. W., Darsono, T., & Sulhadi (2020). Ekstrak Tumbuhan Putri Malu sebagai Bahan Pengawet Alternatif Alami Buah Salak. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*

*Fusarium sp.*, *Mucor sp.*, *Penicillium sp.*, *Rhizopus sp.*, dan *Xanthomonas sp.* Apabila buah telah terinfeksi, dan tidak dilakukan tindakan penanganan pascapanen, maka akan menularkan ke buah lainnya. Kerusakan pascapanen dapat menurunkan 10–30 % dari total produksi (Naufalin, 2018). Oleh karena itu perlu penanganan pascapanen secara cepat dan tepat. Salah satu usaha penanganan pascapanen salak dapat dilakukan melalui penerapan teknologi pengawetan, sehingga harapannya dapat meningkatkan kualitas salak dan daya simpannya lebih lama.

Pengawet terdiri atas dua macam yaitu pengawet sintetis dan pengawet alami (Adawiyah *et al.*, 1998). Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) sudah tidak merekomendasikan pemakaian bahan pengawet sintesis karena dikhawatirkan dapat menyebabkan penyakit kanker. Maka dari itu diperlukan adanya bahan pengawet alternatif alami yang berasal dari alam (Barus, 2009). Bahan pengawet alami dapat diperoleh dari sebagian jenis tumbuhan maupun buah-buahan khususnya yang mengandung senyawa saponin (Tamiliarasi & Ananthi, 2012). Senyawa saponin dapat merusak membran sitoplasma pada bakteri sehingga mencegah masuknya bahan makanan (nutrisi) yang dibutuhkan bakteri untuk memproduksi energi, selanjutnya pertumbuhan bakteri akan terhambat dan bahkan mengalami kematian (Jaya, 2010).

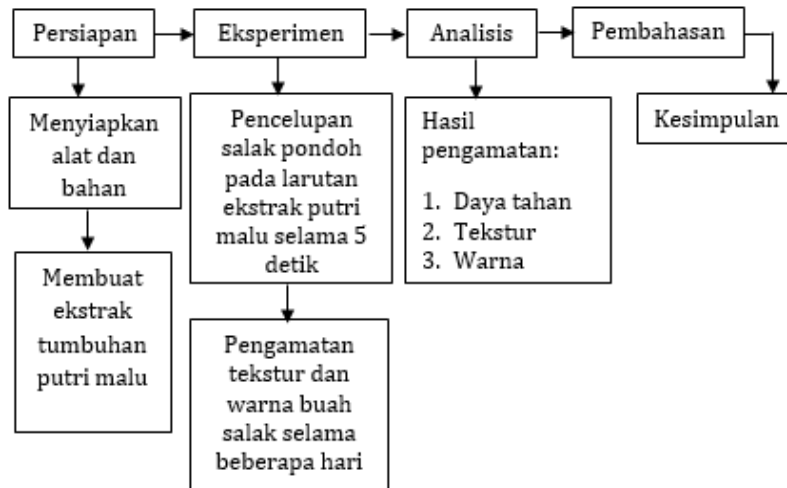
Banyak peneliti yang telah berhasil mengolah bahan pengawet alami dari tumbuh-tumbuhan, seperti kecombrang (Naufalin, 2018), daun sirih merah (Andayani, 2014), lengkuas (Purwani, 2012), kulit buah naga merah (Oktiarni, 2012), dan daun putri malu (Parnanto, 2013). Bahan-bahan tersebut memiliki kemampuan sebagai antimikroba.

Tumbuhan putri malu memiliki potensi dijadikan sebagai antimikroba patogen pangan (Parhusip *et al.*, 2010). Penelitian Abirami *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan putri malu mempunyai kemampuan menghambat aktivitas bakteri dan jamur patogen. Di samping itu uji fitokimia juga menunjukkan adanya senyawa saponin yang berpotensi menghambat mikroba (Ranjan, 2013). Hasil penelitian Fadlian *et al.*, (2016) menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan putri malu efektif dalam mengawetkan buah tomat pada konsentrasi 6% dengan lama penyimpanan selama 11 hari.

Di Indonesia potensi tumbuhan putri malu masih kurang termanfaatkan dengan optimal, dapat terlihat dari keberadaannya di lingkungan lebih dipandang masyarakat sebagai tumbuhan pengganggu. Dimana keberadaannya padahal dapat dimanfaatkan menjadi kandidat alternatif bahan dasar pengawet alami. Selain itu juga menjadi solusi cerdas dalam upaya mengatasi masalah daya tahan buah salak. Uraian di atas menggugah peneliti melakukan penelitian dengan judul “Ekstrak Tumbuhan Putri Malu sebagai Bahan Pengawet Alternatif Alami Buah Salak”.

## 2. Metode

Secara umum proses pembuatan dan pengaplikasian sampel ekstrak tumbuhan putri malu dapat diamati pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Alur Pembuatan dan Pengaplikasian Pengawet Alami

### 2.1. Pembuatan Ekstrak Tumbuhan Putri Malu

Tahap awal pembuatan ekstrak tumbuhan putri malu ini, tumbuhan putri malu dicuci dengan air hingga bersih. Selanjutnya dikeringkan-anginkan (suhu lingkungan 28°C) selama 30 hari hingga kadar airnya sudah tidak ada lagi. Tumbuhan putri malu yang telah kering dihaluskan menggunakan blender, selanjutnya diayak supaya diperoleh serbuk tumbuhan putri malu dengan ukuran yang lebih halus.

Serbuk tumbuhan putri malu diekstraksi dengan massa 200 gram selama 3 x 24 jam menggunakan 600 mL pelarut etanol. selanjutnya, ekstrak dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 30°C - 40°C (Fadlian *et al.*, 2016). Setelah itu, membuat larutan ekstrak dengan konsentrasi 0%, 3%, 5%, dan 7%.

### 2.2. Pengaplikasian Ekstrak Tumbuhan Putri Malu pada Buah Salak

Pengawetan buah salak dilakukan dengan cara mencelupkan buah salak ke dalam larutan ekstrak selama 5 detik, kemudian dilakukan pengamatan selama beberapa hari. Dengan jumlah buah salak yang diamati pada setiap sampelnya sebanyak 11 buah. Perubahan tekstur dan warna merupakan parameter yang teramati sebelum serta setelah pengawetan.

---

## 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan ekstrak tumbuhan putri malu dapat digunakan sebagai pengawet alami pada buah salak dan menentukan konsentrasi efektif ekstrak tumbuhan putri malu yang dapat mengawetkan buah salak lebih lama. Dalam pembuatan ekstrak tumbuhan putri malu ini menggunakan metode maserasi.

### 3.1. Ekstrak Tumbuhan Putri Malu

Pada proses ekstraksi tumbuhan putri malu dari 200 gram menghasilkan 20 gram ekstrak kering (Gambar 2). Hasil ekstrak tersebut dibagi menjadi 4 jenis konsentrasi

yaitu 0%, 3%, 5% dan 7%. Jumlah buah salak yang digunakan untuk setiap konsentrasi ekstrak adalah 11 buah. Proses pengawetan buah salak dengan ekstrak tumbuhan putri malu mendapatkan hasil yang berbeda-beda untuk setiap konsentrasinya.



**Gambar 2.** Ekstrak Tumbuhan Putri Malu

### 3.2. Daya Tahan Buah Salak

Seperti buah-buahan pada umumnya, proses metabolisme masih berlangsung juga pada buah salak pasca panen. Akibatnya buah salak akan mengalami perubahan kondisi buah mulai dari penampakan hingga mutunya. Perubahan tersebut dikarenakan adanya konversi enzimatis menjadi gula, kerusakan vitamin, penguapan air, degradasi atau sintesa pigmen, pembentukan atau pelepasan flavor, konversi enzimatis senyawa paktin (Adirahmanto, 2013).

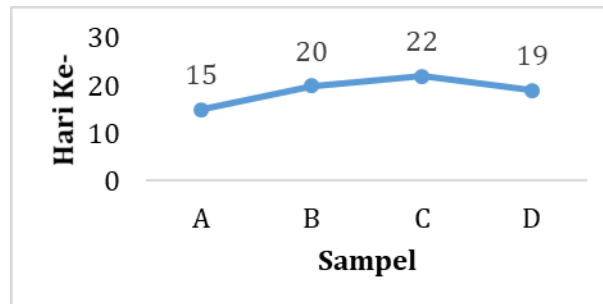
Pengamatan buah salak dilakukan setiap hari sampai terjadi kerusakan buah salak sehingga tidak layak konsumsi. Konsumen pada umumnya menginginkan buah salak yang terlihat segar, oleh karena itu umur simpannya ditentukan pada kerusakan pangkal dan teksturnya. Kerusakan ini ditandai oleh kebusukan, berawal dari teksturnya menjadi empuk, warna putih daging buah berubah menjadi kecoklatan, selanjutnya salak akan berair dan berubah warna menjadi hitam kecoklatan, sehingga konsumen tidak tertarik lagi untuk mengonsumsinya.

Buah salak yang layak konsumsi masih bertekstur keras, rasanya manis, beraroma khas salak, daging buah berwarna putih dan jamur belum bertumbuh (Suhardi, 1997). Jamur busuk putih mampu tumbuh dengan memanfaatkan salak sebagai media tumbuhnya. Jamur busuk putih yang tumbuh, menghasilkan spora sebagai sarana regenerasi. Spora jamur busuk putih, yang terbawa oleh angin, dapat tersebar ke buah salak lainnya. Spora ini mampu menjangkiti buah salak melalui perkembangan jamur busuk putih baru.



**Gambar 3.** Sampel Buah Salak Pondoh Setelah Diberi Perlakuan Selama 18 Hari

Setelah buah salak pondoh diberi perlakuan selama 18 hari menggunakan ekstrak tumbuhan putri malu, didapatkan hasil pengamatan penampakan setiap sampelnya yang dapat dilihat pada Gambar 3. Ketika buah salak sudah banyak yang memperlihatkan perubahan warna dan tekstur, pengamatan dihentikan.



**Gambar 4.** Grafik Daya Tahan Buah Salak Setelah Diawetkan

Masing-masing sampel buah salak yang telah diawetkan dengan ekstrak tumbuhan putri malu menghasilkan daya tahan berbeda-beda setiap konsentrasinya. Buah salak segar normalnya bertahan sekitar 7-10 hari (Naufalin, 2018). Gambar 4 memperlihatkan sampel dengan 0% ekstrak tumbuhan putri malu (sebagai kontrol) mempunyai daya tahan masa simpan yang paling sebentar yaitu selama 15 hari. Sampel dengan konsentrasi ekstrak 3% mempunyai daya tahan hingga 20 hari. Sampel berkonsentrasi ekstrak 5% mempunyai daya tahan yang paling lama yaitu hingga 22 hari. Kemudian sampel berkonsentrasi ekstrak 7% mempunyai daya simpan sampai 19 hari. Perolehan data ini membuktikan bahwa ekstrak tumbuhan putri malu dapat menghambat laju pembusukan buah salak akibat bakteri. Selain itu terdapat faktor pembusukan lainnya yang tidak dapat dicegah pengawet alternatif alami ini.

### 3.3. Pengamatan Mutu Buah Salak

Ketika buah salak sudah menunjukkan tanda kerusakan buah (warna berubah menjadi coklat tua mendekati hitam dan bertekstur lembek), pengamatan dihentikan. Buah salak memperlihatkan perubahan warna dari coklat muda-cokelat (CM-C) kemudian coklat (C) dan coklat tua (CT). Hasil pengamatan perubahan warna buah salak selama pengawetan dapat diamati pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Pengamatan Perubahan Warna Buah Salak Selama Pengawetan

| Perubahan Warna Buah<br>Salak Hari ke- | Konsentrasi |      |      |      |
|----------------------------------------|-------------|------|------|------|
|                                        | 0%          | 3%   | 5%   | 7%   |
| 1                                      | CM-C        | CM-C | CM-C | CM-C |
| 2                                      | CM-C        | CM-C | CM-C | CM-C |
| 3                                      | CM-C        | CM-C | CM-C | CM-C |
| 4                                      | CM-C        | CM-C | CM-C | CM-C |

|    |          |          |          |          |
|----|----------|----------|----------|----------|
|    | C        | C        | C        | C        |
| 5  | CM-<br>C | CM-<br>C | CM-<br>C | CM-<br>C |
| 6  | C        | CM-<br>C | CM-<br>C | CM-<br>C |
| 7  | C        | CM-<br>C | CM-<br>C | CM-<br>C |
| 8  | C        | CM-<br>C | CM-<br>C | CM-<br>C |
| 9  | C        | CM-<br>C | CM-<br>C | CM-<br>C |
| 10 | C        | CM-<br>C | CM-<br>C | C        |
| 11 | C        | C        | C        | C        |
| 12 | C        | C        | C        | C        |
| 13 | CT       | C        | C        | C        |
| 14 | CT       | C        | C        | C        |
| 15 | CT       | C        | C        | C        |
| 16 | -        | C        | C        | CT       |
| 17 | -        | CT       | CT       | CT       |
| 18 | -        | CT       | CT       | CT       |
| 19 | -        | CT       | CT       | CT       |
| 20 | -        | CT       | CT       | -        |
| 21 | -        | -        | CT       | -        |
| 22 | -        | -        | CT       | -        |

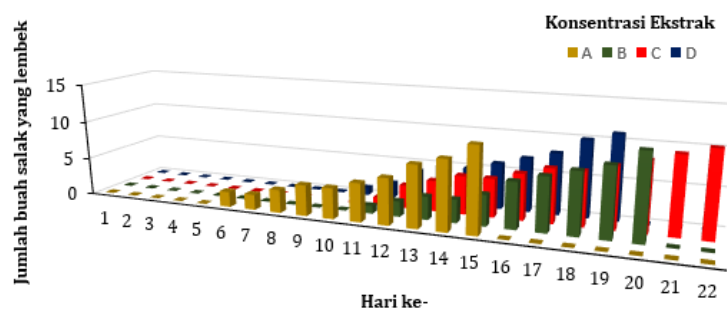
**Tabel 2.** Hasil Pengamatan Perubahan Tekstur Buah Salak Selama Pengawetan

| Jumlah Buah Salak yang<br>Lembek<br>Hari ke- | Konsentrasi |    |    |    |
|----------------------------------------------|-------------|----|----|----|
|                                              | 0%          | 3% | 5% | 7% |
| 1                                            | *           | *  | *  | *  |
| 2                                            | *           | *  | *  | *  |
| 3                                            | *           | *  | *  | *  |
| 4                                            | *           | *  | *  | *  |
| 5                                            | *           | *  | *  | *  |
| 6                                            | 2           | *  | *  | *  |
| 7                                            | 2           | *  | *  | *  |
| 8                                            | 3           | *  | *  | *  |

|    |    |    |           |    |
|----|----|----|-----------|----|
| 9  | 4  | *  | *         | *  |
| 10 | 4  | *  | *         | 1  |
| 11 | 5  | 1  | 1         | 2  |
| 12 | 6  | 2  | 3         | 4  |
| 13 | 8  | 3  | 4         | 5  |
| 14 | 9  | 3  | 5         | 5  |
| 15 | 11 | 4  | 5         | 6  |
| 16 | -  | 6  | 6         | 7  |
| 17 | -  | 7  | 7         | 8  |
| 18 | -  | 8  | 7         | 10 |
| 19 | -  | 9  | <b>8</b>  | 11 |
| 20 | -  | 11 | 9         | -  |
| 21 | -  | -  | <b>10</b> | -  |
| 22 | -  | -  | 11        | -  |

\*Semua salak teksturnya keras

Sifat alami buah-buahan secara fisiologis pada umumnya semakin lembek/lunak saat disimpan dalam jangka waktu tertentu. Gambar 5 menunjukkan perubahan tekstur (tingkat kekerasan) buah salak yang dikenai perlakuan ekstrak tumbuhan putri malu. Semakin lama masa penyimpanan, maka semakin rendah tingkat kekerasannya. Hari pertama hingga hari ke lima, buah salak sama sekali tidak mengalami perubahan tekstur. Barulah hari ke-6 buah salak yang tanpa perlakuan (0%) mengalami perubahan tekstur. Hari ke-10 salak dengan konsentrasi 7% menyusul mengalami perubahan tekstur. Kemudian pada hari ke-11 diikuti secara bersamaan oleh konsentrasi 3% dan konsentrasi 5% mengalami perubahan tekstur. Berdasarkan data perubahan tekstur di Tabel 2 dapat diubah ke dalam tampilan grafik sebagai berikut:



**Gambar 5.** Grafik Perubahan Tekstur Buah Salak Selama Masa Pengawetan

Buah salak dengan konsentrasi ekstrak 0% (tanpa perlakuan) mengalami perubahan tekstur paling cepat diantara sampel lainnya. Sedangkan salak dengan konsentrasi 5% mengalami perubahan tekstur paling lama dibandingkan sampel lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi ekstrak tumbuhan putri malu yang paling efektif untuk mengawetkan buah salak berada dikisaran konsentrasi 5%. Penggunaan ekstrak tumbuhan putri malu sebelum penyimpanan buah salak, telah mempengaruhi

aktivitas turgor sel yang terlibat dalam proses pematangan buah salak sehingga tingkat kekerasan pada buah salak juga berpengaruh.

Buah salak bertambah kelunakannya seiring dengan tingkat kematangan dan lamanya penyimpanan. Kulit salak mengering dan mengeras karena adanya proses transpirasi penyebab kehilangan air (Suhardjo, 1992). Kehilangan air tersebut menyebabkan penurunan mutu dan kerusakan buah salak (mengkerutnya sel dan kulit buah). Proses transpirasi buah salak mengakibatkan ikatan sel melonggar sehingga volume ruang udara berubah membesar (mengeriput), tekanan turgor, dan kekerasan buah (Novita *et al.*, 2012).

Laju transpirasi dipengaruhi oleh faktor eksternal (gerakan udara, suhu dan tekanan atmosfer) dan faktor internal (usia panen, kerusakan fisik, anatomis/morfologis dan rasio permukaan terhadap volume). Kelebihan transpirasi mengakibatkan buah berkurang berat, gizi dan teksturnya sehingga daya tariknya pun menurun karena sudah layu. Laju transpirasi ini dapat dikendalikan menggunakan cara penyimpanan di tempat dingin, pelapisan maupun dengan memodifikasi atmosfernya (Koswara, 2009). Ekstrak tumbuhan putri malu yang telah dibuat mempunyai tingkat kekentalan rendah, sehingga kurang efektif dalam melapisi permukaan kulit buah salak. Dalam mempertahankan kesegaran buah salak, ekstrak ini hanya bekerja dengan menghambat kerusakan fisiologis oleh bakteri.

---

#### 4. Simpulan

Ekstrak tumbuhan putri malu dapat diaplikasikan menjadi pengawet alternatif alami buah salak. Hal ini dapat dibuktikan dari data hasil perubahan tekstur dan warna buah salak pada sampel yang diberi perlakuan dapat bertahan (segar) lebih lama dibanding dengan buah salak yang tanpa perlakuan (0% ekstrak). Ekstrak tumbuhan putri malu yang efektif mengawetkan buah salak yaitu pada konsentrasi 5% dengan lama penyimpanan 22 hari.

---

#### Daftar Pustaka

- Abirami, S. K. G., Mani, K. S., Devi, M. N., & Devi, P. N. (2014). The Antimicrobial Activity Of Mimosa Pudica L. *International Journal of Ayurveda and Pharma Research*. 2(1): 105-108.
- Adawiyah, R., Soekarto & Jenie, B. (1998). Ekstraksi Komponen Antimikrobia dari Biji Buah Atung. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan dan Gizi*.
- Adirahmanto, K. A., Hartanto, R., dan Novita, D. D. (2013). Perubahan Kimia dan Lama Simpan Buah Salak Pondoh (*Salacca edulis Reinw*) dalam Penyimpanan Dinamis Udara-CO<sub>2</sub>. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 2(3): 123-132.
- Amal, Mukhlisul. 2019. *Produksi Salak Sleman Naik, Sudahkah Mendorong Ekonomi Masyarakat?*. (Online). (<https://radarjogja.jawapos.com/> diakses 20 Mei 2020).
- Andayani, Triana. (2014). Minyak Atsiri Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) sebagai Pengawet Alami pada Ikan Teri (*Stolephorus Indicus*). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*. 2(2): 123-130.
- Arisandi Y, Andriani Y. 2008. *Khasiat Tumbuhan Obat*. Jakarta: Pustaka Buku Merah.
- Barus, P. (2009). *Pemanfaatan Bahan Pengawet dan Antioksidan Alami pada Industri Bahan Makanan*. (Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap dalam Bidang Ilmu

- Kimia Analitik pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam). Medan: Universitas Sumatera Utara.
- (BPOM) Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2006. *Bahan Berbahaya yang Dilarang untuk Pangan*. (Online). (<https://www.pom.go.id/> diakses 20 Mei 2020).
- Dalimartha S. 1999. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 2*. Jakarta: Niaga Swadaya.
- Endah, R. D., Sperisa, D., Adrian, N. dan Paryanto. (2007). Pengaruh Kondisi Fermentasi terhadap Yield Etanol pada Pembuatan Bioetanol dari Pati Garut. *Gema Teknik*. No. 2.
- Fadlian, Hamzah, B. & Abram, P.H. (2016). Uji Efektivitas Ekstrak Tumbuhan Putri Malu (*Mimosa Pudica Linn*) sebagai Bahan Pengawet Alami Salak. *Jurnal Akademika Kimia*. 5(4): 153-158.
- Gayati, M. D. 2019. *Kementan: Ekspor Salak 2018 Naik 28 Persen*. (Online). (<https://www.antaranews.com/> diakses 20 Mei 2020).
- Gutierrez, J., Rodriguez, G., Barry-Ryan, C., Bourke, P. (2008). The antimicrobial efficacy of plant essential oil combinations and interactions with food ingredients. *Int. J. Food Microbiol.* Hlm. 91–97.
- Haq, Arif Syaiful. (2009). *Pengaruh Ekstrak Herba Putri Malu (Mimosa Pudica Linn.) terhadap Efek Sedasi pada Mencit BALB/C*. (Laporan Akhir Hasil Penelitian Karya Tulis Ilmiah. Fakultas Kedokteran). Semarang: Universitas Diponegoro.
- Haryoto, Edy Priyanto. 2018. *Potensi Buah Salak: Sebagai Suplemen Obat dan Pangan*. Yogyakarta: Muhammadiyah University Press.
- Hastuti, Widyantika S., Setyowati R. dan Wuri Astuti. (2018). Pengaruh Variasi Buah Salak pada Pembuatan Selai Pancake terhadap Sifat Fisik, Sifat Organoleptik dan Kadar Serat. (*Skripsi*). Poltekkes Kemenkes, Yogyakarta.
- Jaya, A. M. (2010). Isolasi dan Uji Efektivitas Antibakteri Senyawa Saponin dari Akar Putri Malu (*Mimosa Pudica*). (*Skripsi*). Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Koswara, S. 2009. *Pengawet alami untuk produk dan bahan pangan*. (Online). (<http://tekpan.unimus.ac.id> diakses 11 Juni 2020).
- Kusumo, S., A. B. Farid, S. Sulihanti, K. Yusri, Suhardjo dan T. Sudaryono. (1995). *Teknologi Produksi Salak*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultural Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pertanian.
- Lis-Balchin, M. & Deans, S. G. (1997). Bioactivity of selected plant essential oils against *Listeria monocytogenes*. *J. Appl. Microbiol.* Hlm. 759–762.
- Mehingko, L., Awaloei, H., & Wowor, M. P. (2010). *Uji Efek Antimikroba Ekstrak Daun Putri Malu (Mimosa Pudica Duchaas & Walp) Secara In Vitro*. Diunduh di <https://ejournal.unsrat.ac.id> tanggal 21 Mei 2020.
- Naufalin, R., Wicaksono, R., & Arsil, P. (2018). Aplikasi Ekstrak Kecombrang (*Nicolaia speciosa*) sebagai Pengawet Alami pada Buah Salak. *Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers “Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VIII”*. Fakultas Pertanian, Universitas Jendral Soedirman 14-15 November 2018.
- Novita, M., Satriana, Martunis, Rohaya, S., & Hasmarita, E. (2012). Pengaruh Pelapisan Kitosan terhadap Sifat Fisik dan Kimia Salak Segar (*Lycopersicum Pyriforme*) pada Berbagai Tingkat Kematangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 4(3): 1-8.

- Oktiarni, Dwita. (2012). Pemanfaatan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* sp.) sebagai Pewarna dan Pengawet Alami Mie Basah. *Jurnal Ilmiah MIPA*. 8(2): 819-824.
- Parhusip, A. J. N., Friska, E., & Saputra, R. D. (2010). Potensi Aktivitas Antimikroba Ekstrak Putri Malu (*Mimosa Pudica* L.) terhadap Mikroba Patogen Pangan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 8(1): 45-54.
- Parnanto, N.H.R., Utami, R., & Sunanto, A. (2013). Pengaruh Kemampuan Antioksidan dan Antibakteri pada Ekstrak Daun Putri Malu (*Mimosa pudica*) terhadap Kualitas Fillet Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(4).
- Purwani, E., Retnaningtyas, E., & Widowati, D. (2012). Pengembangan Model Pengawet Alami dari Ekstrak Lengkuas (*Languas Galanga*), Kunyit (*Curcuma Domestica*) dan Jahe (*Zingiber Officinale*) sebagai Pengganti Formalin pada Dading. *Prosiding Seminar Biologi*. 9(1).
- Putra, I. N. K. (2014). Potensi Ekstrak Tumbuhan sebagai Pengawet Produk Pangan. *Jurnal Media Ilmiah Teknologi Pangan*. 1(1): 81-95.
- Rahman, M. S. (2007). *Handbook of Food Preservation. Second Edition*. Boca Raton: CRC Press Taylor & Francis Group. Hlm. 237-254.
- Ranjan, R. K., Sathish, K., Seethalakshmi & Rao M. R. K. (2013). Phytochemical Analysis Of Leaves And Roots Of Mimosa Pudica Collected From Kalingavaram, Tamil Nadu. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 5(5): 53-55.
- Rukmana, R. 1999. *Salak Prospek Agribisnis dan Teknik Usaha Tani*. Yogyakarta: Kanisius.
- Siregar, M. 1988. *Dasar-Dasar Kimia Organik*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Suhardi, Tranggono dan Santosa, U. (1997). Perubahan Kimia dan Sensoris Buah Salak Pondoh Selama Penyimpanan Termomodifikasi. *Jurnal Agritech*. 17(1): 6-9.
- Suhardjo. (1992). Kajian fenomena kemasiran buah apel (*malus sylvestris*) kultivar rome beauty. (Disertasi). Program Pascasarjana IPB.
- Tajkarimi, M.M., Ibrahim, S.A., Cliver, D.O. (2010). Review Antimicrobial herb and spice compounds in food, *Food Control* 21. Hlm. 1199–1218.
- Tamilarasi, T., & Ananthi, T. (2012). Phytochemical analysis and anti microbial activity of mimosa pudica linn. *Research Journal of Chemical Sciences*. 2(2): 72-74.
- Tjitrosoepomo, G. 1988. *Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.