

**FORMULASI DAN EVALUASI FISIK *EDIBLE FILM* EKSTRAK ETANOL
BUNGA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.)
SEBAGAI PENYEGAR MULUT**

*Asharzya Putri*¹, *Rini Sulistyawati*^{2*}, *Rina Widiastuti*³

^{1,2,3} Prodi D3 Farmasi, Poltekkes Bhakti Setya Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

Email: akademijogja22@gmail.com

*corresponding author

ABSTRAK

Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L) mengandung flavonoid yang terbukti berkhasiat menghambat pertumbuhan mikroorganisme terutama bakteri *Streptococcus mutans*. Ekstrak etanol bunga rosella dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri dalam bentuk sediaan *edible film* yang memiliki bentuk tipis sehingga lebih nyaman digunakan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan formulasi dan karakteristik fisik sediaan *edible film* ekstrak etanol bunga rosella dengan variasi konsentrasi matriks HPMC. Ekstrak etanol bunga rosella konsentrasi 5% diformulasikan menjadi sediaan *edible film* dengan variasi konsentrasi matriks HPMC 1%, 1,5% dan 2%. Sediaan *edible film* yang telah dihasilkan di uji karakteristik fisiknya yang meliputi organoleptis, pH, ketebalan, keseragaman bobot, ketahanan lipatan, waktu melarut dan kerapuhan. Hasil uji organoleptis, *edible film* memiliki bentuk tipis, berwarna merah kecoklatan, asam dan mint, memiliki pH 5, ketahanan lipatan >100, kelarutan tidak larut hanya menjadi lunak, uji kerapuhan < 1%. Keseragaman bobot dianalisis menggunakan *One way Anova* dan diketahui terdapat perbedaan yang signifikan pada bobot *edible film* pada tiap formula. Ketebalan *edible film* dianalisis dengan *One way Anova* dan diketahui tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap ketebalan *edible film*. Sediaan *edible film* yang lebih disukai panelis adalah formula I.

Kata kunci: *Edible film*, HPMC, Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L)

ABSTRACT

Rosella flower (*Hibiscus sabdariffa* L.) contains flavonoids, which have been shown to inhibit the growth of microorganisms, especially *Streptococcus mutans* bacteria. Rosella ethanol extract can be obtained in *edible film* formulation which has a thin shape, so it can be consumed easily. The purpose of this study was to obtain the formulation and physical characteristics of *edible film* preparations of rosella flower ethanol extract with various concentrations of the HPMC matrix. Rosella flower ethanol extract at 5% concentration was formulated into *edible film* with various HPMC matrix concentrations of 1%, 1.5%, and 2%. The *edible film* preparations that have been produced were tested for their physical characteristics, which included organoleptic, pH, thickness, weight uniformity, fold resistance, dissolving time, and friability. Organoleptic test results: *edible film* has a thin shape, is brownish red in color, sour and minty, has a pH of 5, fold resistance > 100, insoluble solubility only becomes soft, and friability test < 1%. Weight uniformity has been analyzed using one-way ANOVA, and it is known that there is a significant difference in the weight of the *edible film* in each formula. The thickness of the *edible film* was analyzed using one-way ANOVA, and it was found that there was no significant difference in the thickness of the *edible film* in each formula. The *edible film* that was preferred by the panellist was the formula I.

Keywords: *Edible film*, Rosella flower, HPMC

PENDAHULUAN

Bau mulut merupakan keadaan yang tidak di sedap di mulut atau nafas. Menggosok gigi dilanjutkan berkumur menjadi salah satu upaya untuk mencegah atau mengurangi bau mulut (Erawati 2023). Bau mulut akan menyebabkan ketidaknyamanan dalam berkomunikasi dan berinteraksi (J et al. 2020). Sisa-sisa makanan di celah-celah gigi yang tidak terjangkau sikat gigi, konsumsi kopi atau rokok, dan karang gigi dapat menyebabkan penumpukan bakteri yang menyebabkan bau mulut (Yasir et al, 2020). Bakteri penyebab bau mulut dan nafas tak segar tersebut antara lain *Staphylococcus aureus*, *Solobacterium moorei*, *Fusobacterium*, *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus casei* (Andani and Sumiwi 2022).

Sediaan obat kumur yang beredar seringkali mengandung alkohol atau antibiotik yang menyebabkan efek samping yang tidak menyenangkan seperti mual, muntah keracunan bahkan resistensi antibiotik (Oktanauli, Taher, and Prakasa 2017). Melihat hal tersebut penting dilakukan upaya mengurangi efek negatif obat kumur dengan penggunaan sediaan berasal dari bahan alami yang sudah terbukti berkhasiat antibakteri. Sediaan permen ekstrak kelopak bunga rosella (*Hisbiscus sabdariffa L*) diketahui mempunyai efek antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* (Budiarti et al, 2022).

Rosella memiliki kandungan antosianin, saponin dan tanin yang mencegah berkembangnya bakteri penyebab bau mulut (Fauziah and Audia 2022). Menurut Budiarti et al (2022) infusa bunga rosella konsentrasi 40% memiliki aktivitas antibakteri *Streptococcus mutans* dengan daya hambat 6,08 cm. Rebusan bunga rosella dapat digunakan secara langsung sebagai penyegar mulut. Formulasi sediaan bunga rosella yang telah dibuat berupa pasta gigi dan obat kumur. Sediaan ini dipandang tidak praktis sehingga perlu dikembangkan sediaan yang berkhasiat, mudah, aman dan nyaman digunakan. *Edible film* merupakan salah satu bentuk sediaan yang potensial dikembangkan sebagai penyegar mulut. *Edible film* berupa lapisan tipis yang aman dan nyaman dikonsumsi oleh manusia (Jawadul and Fatema, 2014).

Sediaan *edible film* menggunakan bahan penyusun terdiri dari lipid, komposit dan hidrokoloid. HPMC (Hidroksi Propil Metil Selulosa) merupakan salah satu jenis hidrokoloid pembentuk formula edible film. HPMC digunakan sebagai pembentuk struktur film agar tidak mudah hancur, membentuk lapisan tipis yang stabil (Santoso 2020). Penelitian yang dilakukan akan melakukan formulasi ekstrak etanol bunga rosella konsentrasi 5% dengan variasi konsentrasi HPMC pada tiga formula.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan desain *Posttest Only Design* dengan perlakuan formulasi *edible film* ekstrak etanol bunga rosella dengan variasi konsentrasi matriks HPMC 1%, 1,5% dan 2%.

Alat dan Bahan

Alat

Panci bejana, neraca analitik, peralatan gelas, thermometer, *stopwatch*, cawan porselen, jangka sorong, kertas pH.

Bahan

Bunga rosella, etanol 70%, aquadest, tepung tapioka, pati jagung, sorbitol 70%, HPMC (Hidroksi Propil Metil Cellulose), menthol, nipagin, nipasol, glukosa cair dan dapar fosfat.

Prosedur Kerja

Penyiapan Simplisia

Bunga rosella warna merah yang telah tua dipanen. Bunga dipanen dari Krajan, Kiyudan, Magelang. Determinasi tanaman dilakukan Laboratorium Biologi, Fakultas Biologi, UGM. Bunga selanjutnya dicuci bersih dan dikeringkan di almari pengering pada suhu 50°C. Bunga yang telah kering dilakukan sortasi kering. Tahap selanjutnya bunga kering dihaluskan dengan blender dan serbuk yang diperoleh diayak dengan ayakan mesh 20/40 hingga diperoleh serbuk halus dan seragam.

Pembuatan Ekstrak Etanol Bunga Rosella

Pembuatan ekstrak etanol bunga rosella dilakukan dengan metode maserasi. Sebanyak 250 gram serbuk kering bunga rosella dimasukkan ke maserator dan ditambahkan cairan penyari etanol 70% volume 7,5 kali bobot serbuk dan diaduk selama 30 menit. Maserasi dilakukan selama 5 hari dan filtrat yang diperoleh dikumpulkan. Residu serbuk diremaserasi selama 2 hari dengan cairan penyari volume 2,5 bobot serbuk awal. Maserat yang diperoleh diuapkan sampai diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental ditimbang dan disimpan dalam wadah tertutup. Evaluasi ekstrak etanol bunga rosella meliputi organoleptis berupa warna, bau dan bentuk. Ekstrak juga dihitung nilai rendemennya.

Pembuatan Sediaan *Edible Film* Ekstrak Bunga Rosella

Tapioka didispersikan pada sebagian air suling dan kemudian dipanaskan sambil diaduk selama 15 menit dengan suhu dijaga 60°C-70°C hingga jernih. Sorbitol ditambahkan sedikit demi sedikit sambil dilakukan pengadukan selama 10 menit. Suhu selanjutnya diturunkan hingga tercapai 25°C. Proses selanjutnya ditambahkan HPMC yang sebelumnya sudah dikembangkan di sebagian air suling. Berturut ditambahkan ekstrak etanol bunga rosella, menthol, nipagin, nipasol dan pemanis. Pengadukan diteruskan selama 10 menit hingga terbentuk larutan homogen. Sediaan dicetak dengan cara dituang dan diratakan di atas cetakan. *Edible film* dikeringkan di oven suhu 30°C selama 48 jam. *Edible film* yang telah kering didinginkan di suhu ruang selama 10 menit., kemudian dilepas dari cetakan secara perlahan-lahan dan dipotong dengan ukuran 2 x 3 cm². Formula tercantum dalam tabel 1.

Tabel 1. Formula *Edible Film* Ekstrak Bunga Rosella

Bahan	Formula I (%)	Formula II (%)	Formula III (%)
Ekstrak Bunga Rosella	5	5	5
Tapioka	6,25	6,25	6,25
Sorbitol 70%	5	5	5
HPMC	1	1,5	2
Menthol	0,1	0,1	0,1
Nipagin	0,18	0,18	0,18
Nipasol	0,02	0,02	0,02
Glukosa cair	3	3	3
Aquadest ad	100	100	100

Evaluasi Fisik dan Uji Hedonik

Evaluasi fisik terhadap *edible film* meliputi: uji organoleptis, uji pH, ketebalan, keseragaman bobot, waktu melarut, ketahanan lipatan, kerapuhan *edible film* dan uji hedonik/kesukaan.

Uji organoleptis

Uji organoleptik meliputi pemeriksaan bentuk, bau dan warna edible film. Pengamatan dilakukan pada suhu kamar.

Uji pH

Pemeriksaan pH dilakukan dengan Pengukuran pH *edible film* dilakukan dengan cara *edible film* dilarutkan dengan air suling hingga 10 ml. Kertas pH kemudian di celupkan pada wadah tersebut.

Uji ketebalan

Pemeriksaan ketebalan dilakukan dengan jangka sorong diukur pada bagian tengah, tepi kanan dan tepi kiri.

Pemeriksaan keseragaman bobot

Sepuluh *edible film* di ambil secara acak dan ditimbang berat rata-ratanya dengan neraca analitik. Kemudian dihitung nilai penyimpangannya.

Pemeriksaan waktu melarut

Satu strip *edible film* dimasukkan ke dalam cawan petri yang berisi 10 ml dapar fosfat pH 6,8 dan dicatat waktu yang dibutuhkan sampai sediaan larut.

Pemeriksaan ketahanan lipatan

Strip *edible film* berulang kali dilipat di tempat yang sama sampai patah, dan dihitung jumlah lipatan.

Pemeriksaan kerapuhan

Kerapuhan diuji dengan alat Roche Friabilator. Sebanyak 20 lembar *edible film* yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam alat. Alat dinyalakan selama 4 menit dengan kecepatan putaran 25 rpm. Kemudian *edible film* dibersihkan dari debu dan ditimbang kembali. Kerapuhan dihitung dengan rumus:

$$\text{Kerapuhan} = \{1 - (W2/W1)\} \times 100\%$$

Uji Hedonik

Uji kesukaan dalam penelitian ini menggunakan 21 responden. Tingkat kesukaan ditentukan dengan kategori sangat suka, suka, agak suka dan sangat tidak suka.

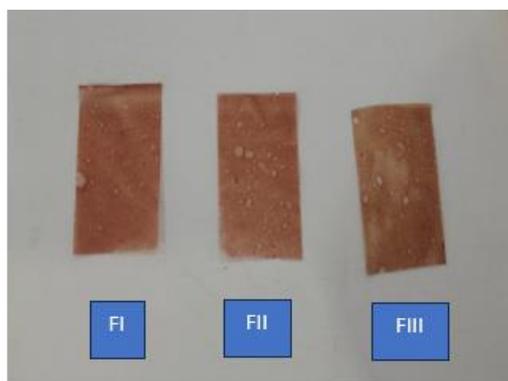
HASIL DAN PEMBAHASAN**Hasil Ekstraksi Bunga Rosella**

Pembuatan ekstrak etanol bunga rosela menggunakan simplisia yang telah diserbuk dengan metode ekstraksi maserasi. Bunga rosela di jadikan serbuk simplisia agar mempermudah keluarnya zat aktif yang terkandung pada simplisia. Metode maserasi merupakan metode ekstraksi yang sederhana, cara kerjanya mudah, hemat pelarut dan biaya terjangkau. Pada metode ekstraksi maserasi ini digunakan cairan penyari etanol 70% sebanyak 7,5 bobot serbuk (1,875mL). Penyari ini dipilih karena merupakan pelarut yang universal yang dapat menyari senyawa yang bersifat polar, semi polar, maupun non polar. Ekstrak kental bunga rosella yang diperoleh memiliki ciri organoleptis bentuk kental semi padat, bau khas ekstrak, dan warna merah kecoklatan. Berat ekstrak kental yang diperoleh sebanyak 137,76 gram dari 250 gram bobot serbuk simplisia sehingga diperoleh rendemen ekstrak etanol bunga rosela sebesar 55%. Persentase rendemen diperoleh dari perbandingan bobot ekstrak kental terhadap bobot serbuk simplisia. Nilai rendemen menggambar banyaknya kandungan senyawa yang tersari selama proses ekstraksi.

Hasil Formulasi dan Evaluasi *Edible Film* Ekstrak Bunga Rosella

Ekstrak etanol yang telah dibuat selanjutnya dilakukan formulasi *edible film* dengan variasi konsentrasi matrik HPMC (*Hidroksi Propil Metil Cellulose*) 1%, 1,5% dan 2%. Tepung tapioka berfungsi sebagai polisakarida dan hidrokoloid pembentuk *edible film* karena tepung tapioka memiliki kandungan amilosa yang tinggi sehingga dapat menghasilkan struktur *film* yang kuat (Santoso *et al.*, 2018). Konsentrasi tapioka akan menentukan karakteristik *edible film* yaitu ketahanan dan ketebalan. Agar *edible film* tidak mudah hancur dan tetap stabil maka ditambahkan HPMC yang membantu membentuk lapis tipis. Kombinasi tapioka dan HPMC akan menghasilkan *edible film* yang kuat, tipis dan diharapkan memenuhi

syarat mutu fisik. Penambahan sorbitol bertujuan untuk membentuk *edible film* yang elastis dan fleksibel. Sorbitol disebut sebagai agen *plasticizer* yaitu memiliki fungsi agar dapat mengurangi kekakuan polimer sehingga diperoleh hasil yang elastis dan fleksibel (Putra *et al.*, 2017). Menthol berfungsi sebagai penambah rasa, sedangkan untuk pengawet digunakan nipagin dan nipasol.



Gambar 1. Sediaan *edible film* ekstrak bunga rosella

Edible film yang telah terbentuk dilakukan evaluasi untuk menjamin mutu yang dihasilkan memenuhi syarat fisik dan daya terima. Hasil evaluasi tertera pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Fisik Formula *Edible Film* Ekstrak Bunga Rosella

Evaluasi	Formula I	Formula II	Formula III
Organoleptik	Tipis, bau mint, warna merah, asam	Tipis, bau mint, warna merah, asam	Tipis, bau mint, warna merah, asam
pH	5,0	5,0	5,0
Ketebalan	0,152 mm	0,171 mm	0,175 mm
Keseragaman bobot	118,2 mg	133,79 mg	150,01 mg
Waktu melarut	30,66 detik	137,10 detik	210,26 detik
Ketahanan lipatan	>100	>100	>100
Kerapuhan	1,4%	1,7%	0,4%
Kesukaan/hedonik	Sangat suka	Agak suka	Sangat tidak suka

Pemeriksaan organoleptis bertujuan untuk memeriksa dan menentukan kualitas fisik sediaan meliputi bentuk, warna, bau dan rasa. *Edible film* yang dihasilkan pada tiga formula memiliki warna merah kecoklatan, bau khas ekstrak, rasa asam mint. Formula 3 dengan konsentrasi HPMC 2% memiliki bentuk yang lebih tebal dibanding dua formula lainnya. Formula 1 dan 2 menghasilkan *edible film* yang lebih tipis dan fleksibel dibanding formula 3. Hal ini menunjukkan semakin banyak konsentrasi HPMC maka sediaan *edible film* menjadi lebih tebal.

Uji pH bertujuan untuk menjamin *edible film* yang dihasilkan memenuhi persyaratan. Persyaratan pH *edible film* berkisar 5,51-7,9. Hasil pengujian *edible film* memiliki pH 5. Ekstrak etanol bunga rosella memiliki pH 3 sehingga dapat dikatakan asam, penambahan bahan tambahan lainnya akan membantu menaikkan pH. Walaupun *edible film* yang dihasilkan memiliki pH asam tetapi sediaan ini masih bisa dikonsumsi sebagai permen karena menurut ((Rakhmayanti and Hastuti 2019), cit Lees dan Jackson (1999) syarat pH permen adalah 4,5-6.

Pengujian ketebalan *edible film* dilakukan pada tiga bagian yaitu tepi kiri, tepi kanan dan bagian tengah. Ketebalan *edible film* dipengaruhi oleh pencetakan dan konsentrasi HPMC. Formula 1 memiliki

edible film paling tipis dibanding formula 2 dan 3. Persyaratan ketebalan *edible film* maksimal 0,25 mm (Santoso 2020), sehingga formula 1,2 dan 3 memenuhi syarat ketebalan *edible film*. Uji statistik metode One way Anova Post Hoc Test menunjukkan hasil *p-value* 0,181 atau *p-value* >0,05 atau dapat dikatakan tidak terdapat perbedaan ketebalan yang signifikan pada ketiga formula.

Penentuan bobot *edible film* dilakukan dengan penimbangan sepuluh *edible film* ditimbang dan dihitung rata-rata bobotnya. Keseragaman bobot yang baik jika nilai CV < 5% (Kemenkes RI 2020). Hasil pengujian menunjukkan keseragaman bobot sediaan pada ketiga formula memenuhi syarat karena < 5%. Hasil uji statistik menunjukkan nilai *p-value* 0,000 atau *p-value* <0,05 yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara formula 1, 2 dan 3. Hal ini menunjukkan variasi konsentrasi HPMC mempengaruhi keseragaman bobot sediaan *edible film*.

Waktu melarut sediaan *edible film* diuji untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan sediaan untuk melarut. Persyaratan waktu melarut *edible film* adalah 5-30 detik (Patil and Shrivastava 2014). Formula 1 memenuhi syarat waktu melarut, sedangkan formula 2 dan 3 tidak dapat melarut. Daya melarut *edible film* dipengaruhi oleh bahan dasar dan sorbitol yang berperan sebagai *plasticizer*. Tepung tapioka juga dapat mempengaruhi kelarutan *edible film* karena kandungan gugus hidroksil (Pancasakti 2022). Metode pencetakan juga mempengaruhi ketebalan *edible film* yang akan berpengaruh terhadap waktu larut. *Edible film* yang lebih tebal akan semakin sulit larut.

Untuk menentukan ketahanan lipatan, strip *edible film* dipotong berukuran 2x3 cm kemudian dilipat di tempat yang sama. *Edible film* memiliki ketahanan lipatan yang baik jika jumlah lipatan lebih dari 100 (Patil and Shrivastava 2014). Hasil uji pada formula 1, 2 dan 3 dikatakan baik dan memenuhi syarat karena nilai ketahanan lipatan > 100. Hal ini menunjukkan ketiga formula mempunyai elastisitas yang baik. Elastisitas ini disebabkan kandungan sorbitol yang berperan sebagai *plasticizer* pada *edible film* (Putra *et al.* 2017) .

Pengujian kerapuhan dilakukan dengan alat Roche Friabilator. Pada saat pengujian semua formula yang diuji tetap utuh dan tidak hancur atau patah. Pengurangan bobot yang terjadi disebabkan gesekan *edible film* pada alat uji. Formula 3 memiliki nilai kerapuhan yang paling baik. Semakin tinggi konsentrasi HPMC sediaan semakin kuat sehingga tidak mudah rapuh.

Uji kesukaan dilakukan untuk mengetahui daya terima terhadap produk. Tingkat kesukaan ditentukan dengan kategori sangat suka, suka, agak suka dan sangat tidak suka (Qamariah and Mahendra 2022). Hasil uji kesukaan, formula 1 merupakan formula yang paling disukai dari ketiga formula yang telah dibuat, formula 2 agak disukai oleh para responden, sedangkan formula 3 sangat tidak disukai karena memiliki jumlah suka paling sedikit.

KESIMPULAN

Konsentrasi HPMC memiliki pengaruh terhadap ketebalan *edible film*. Peningkatan konsentrasi HPMC akan membentuk *edible film* yang semakin tebal dan sulit untuk larut. Meskipun demikian konsentrasi HPMC yang tinggi akan dihasilkan *edible film* yang kuat dan tidak rapuh. Penambahan sorbitol sebagai *plasticizer* dapat menghasilkan *edible film* yang elastis serta fleksibel sehingga *edible film* tidak mudah hancur atau sobek. Hasil pengujian dengan statistik pada data keseragaman bobot *edible film*. Pada hasil *One way Anova* dan *Poc Host Test* data tersebut menunjukkan nilai *p-value* 0,000 atau *p-value* <0,05 yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara formula 1,2 dan 3. Pengujian data uji ketebalan *edible film* menunjukkan pada hasil *One way Anova* dan *Poc Host Test* data tersebut menunjukkan hasil *p-value* 0,181 atau *p-value* >0,05 yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara formula 1,2 dan 3.

REFERENSI

- Andani, Maya, and Sri A. Sumiwi. 2022. "Beberapa Tanaman Berkhasiat Untuk Mengatasi Halitosis (Bau Mulut)." 20:56–62.
- Andika, I., Parahesti K.W, Sukma F, Wimmy S.U, and Annisa N.A. 2016. "Perbandingan Efektivitas Daya Hambat Ekstrak Kelopak Bungas Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L*)Dan Bahan Kimia Antibakteri." *Jurnal Kedokteran Gigi* 1–8.
- Budiarti, T. Rubiyanti, R. Wibowo,A. 2022. Aktivitas Antibakteri Kombinasi Infusa Daun The Hijau (*Camellia sinensis L.*) dan Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L*) terhadap *Streptococcus mutans*
- Erawati, Suci. 2023. *Buku Saku Hidup Sehat Tanpa Bau Mulut (HALITOSIS)*. Medan: UNPRI PRESS.
- Fauziah, Prima Nanda, and Desi Audia. 2022. "Aktivitas Lactobacillus Acidophilus Dalam Infusum Kelopak Bunga Hibiscus Sabdariffa L . Untuk Pengembangan Produk Antiseptik Kewanitaan." 8(2):242–50.
- J, Wu, Cannon RD, Ji P, Farella M, and Mei L. 2020. "Halitosis: Prevalence, Risk Factors, Sources, Measurement and Treatment – a Review of The Literature." *Australian Dental Journal* 4–11. doi: 10.1111/adj.12725.
- Jawadul, Misir, and H. Brishti Fatema. 2014. "Aloe Vera Gel as a Novel Edible Coating for Fresh Fruits : A Review." *American Journal of Food Science and Technology* 2(3):93–97. doi: 10.12691/ajfst-2-3-3.
- Kemendes RI. 2020. *Farmakope Indonesia Edisi VI*. VI. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.
- Oktanauli, Poetry, Pinka Taher, and Dwi Adam Prakasa. 2017. "Efek Obat Kumur Beralkohol Terhadap Jaringan Rongga Mulut." *Jurnal Ilmiah Dan Teknologi Kedokteran Gigi* 13(1):4–7. doi: 10.32509/jitek.v13i1.850.
- Pancasakti, Bima. 2022. "Jurnal Teknik Kimia USU Pengaruh Penambahan Minyak Kelapa Murni Terhadap Sifat Perak Berbahan." *Jurnal Teknik Kimia* 11(1):1–7.
- Patil, Pallavi, and S. K. Shrivastava. 2014. "Fast Dissolving Oral Films : An Innovative Drug Delivery System." *Journal of Science and Research* 3(7):2088–93.
- Putra, Anugerah Dwi, Vonny Setiaries Johan, Raswen Efendi, Program Studi, Teknologi Hasil, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, and Universitas Riau. 2017. "Penambahan Sorbitol Sebagai Plasticizer Dalam Pembuatan Edible Film Pati Sukun." 4:1–15.
- Qamariah, Nurul, and Ahmad Irza Mahendra. 2022. "Uji Hedonik Dan Daya Simpan Sediaan Salep Ekstrak Etanol." *Jurnal Surya Medika* 7:125–31.
- Rakhmayanti, Regia Desty, and Rini Tri Hastuti. 2019. "Formulasi Hard Candy Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan L.*)" *Jurnal Ilmiah IKRA-ITH Teknologi* 3(3):1–6.
- Santoso, Budi. 2020. *Edible Film : Teknologi Dan Aplikasinya*. 1st ed. edited by T. S. Kebela. Palembang: NoerFikri.
- Santoso, Budi, Debby Amilita, Gatot Priyanto, Hermanto Hermanto, and Sugito Sugito. 2018. "Pengembangan Edible Film Komposit Berbasis Pati Jagung Dengan Penambahan Minyak Sawit Dan Tween 20." *Agritech* 38(2):119. doi: 10.22146/agritech.30275.
- Yasir, A.S, Saputri, G.A, Chandra, Y. 2020. Formulasi Sediaan Kumur Ekstrak Etanol 96% Daun Seledri (*Apium graveolens L.*) sebagai Antibakteri *Streptococcus mutans* Penyebab Bau Mulut. *Jurnal Farmasi Malahayati*. 3(1):1-11