

PENGARUH KONSENTRASI NATRIUM ALGINAT DAN PROPILEN GLIKOL TERHADAP STABILITAS GEL HAND SANITIZER EKSTRAK DAUN KEDONDONG (*Spondias Dulcis* Parkinson)

1. Kuncara Nata Waskita, Program Studi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bhakti Husada Mulia, Email : kuncaranata@yahoo.com
2. Anis Eka Wulandari, Program Studi Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bhakti Husada Mulia, Email : anisekawulandari@gmail.com
Korespondensi : kuncaranata@yahoo.com

ABSTRAK

Daun kedondong merupakan salah satu tanaman herbal yang memiliki kandungan flavonoid, saponin dan tanin yang memiliki efektivitas antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan konsentrasi Natrium alginat dan Propilen glikol terhadap stabilitas fisik gel Hand sanitizer ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis parkinson*). Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan membandingkan konsentrasi natrium alginat dan propilen glikol dengan konsentrasi yang berbeda pada ketiga formulasi. Adapun konsentrasi yang digunakan yaitu 3%, 4,5%, dan 6% dan 5%, 10%, 15%. Ketiga formulasi akan diuji mutu fisiknya dan diuji stabilitas fisiknya selama 4 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula 3 dengan konsentrasi natrium alginat 6% dan propilen glikol 15% memiliki uji mutu fisik yang baik sesuai dengan standar. Berdasarkan hasil uji stabilitas menunjukkan sediaan gel yang stabil dengan rata-rata pH (6,275), daya lekat (1,554), daya sebar (6,415), dan viskositas (3375). Kesimpulan dari penelitian ini yaitu gel Hand sanitizer pada formula 3 memiliki stabilitas fisik yang baik selama penyimpanan 4 minggu.

Kata Kunci : Natrium Alginat, Propilen Glikol, Daun Kedondong, Gel Hand Sanitizer, Stabilitas

PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan. Pada saat beraktivitas tangan sering kali terkontaminasi dengan mikroorganisme karena tangan menjadi perantara masuknya mikroba ke saluran pencernaan. Mencuci tangan menggunakan sabun dan air mengalir merupakan cara pencegahan penyebaran bakteri, virus dan jamur yang paling tepat. Akan tetapi, perkembangan masyarakat yang modern menuntut manusia untuk selalu bergerak cepat dan menggunakan waktu seefisien mungkin. Kondisi ini membuat munculnya produk inovasi pencuci tangan yaitu Hand sanitizer (Sundu et al., 2021).

Hand sanitizer merupakan cairan pembersih tangan berbahan dasar alkohol yang digunakan untuk membunuh mikroorganisme dengan penggunaan tanpa dibilas dengan air. Hand sanitizer ada yang berbentuk cair dan gel, namun pada umumnya masyarakat lebih menyukai penggunaan Hand sanitizer dalam bentuk gel (Noval et al., 2020). Gel merupakan sediaan semi padat yang memiliki penghantaran obat lebih baik dibandingkan salep. Selain itu, gel memiliki kelebihan yaitu dapat memberikan rasa dingin di kulit dan mudah mengering sehingga dapat membunuh bakteri dalam waktu relatif cepat. Salah satu faktor penting dalam pembuatan formulasi gel yaitu gelling agent (Mursal et al., 2019).

Gelling agent merupakan bahan tambahan yang digunakan untuk mengentalkan dan menstabilkan berbagai macam sediaan obat dan kosmetik (Agustiani et al., 2022). Pada penelitian ini, peneliti menggunakan natrium alginat sebagai gelling agent karena memiliki penyebaran yang baik pada kulit serta memiliki sifat sebagai pelicin, tidak lengket, tidak berasa dan menunjukkan sifat emolien (Rahmi et al., 2017). Selain itu dalam formulasi gel, gelling agent seringkali ditambahkan dengan humektan untuk memperbaiki konsistensinya dan juga berfungsi sebagai konsolven yang dapat meningkatkan kelarutan bahan obat. Dengan meningkatnya kelarutan, maka bahan obat akan lebih mudah lepas dari basis dan selanjutnya akan berpengaruh pada efektifitasnya. Humektan yang digunakan pada penelitian ini yaitu propilen glikol yang juga memiliki aktivitas antibakteri (Yogesthinaga., 2016).

Antibakteri merupakan senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan. Pada daun kedondong diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Salmonella typhi*. Menurut Ferdiana et al., ekstrak daun kedondong pada konsentrasi 5% memiliki zona hambat kuat terhadap *Staphylococcus aureus* berkisar 12,01 mm dan memiliki zona hambat sedang terhadap *Escherichia coli* berkisar 9,17 mm. Selain itu, kombinasi senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman berpotensi sebagai antibakteri dan juga dapat digunakan untuk mengurangi penggunaan alkohol pada Hand sanitizer yang dapat mengiritasi kulit dalam konsentrasi tinggi (Siti et al., 2021). Daun kedondong pada penelitian ini diekstraksi menggunakan etanol 96% secara maserasi. Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan proses perendaman bahan dengan pelarut yang sesuai, dimana metode ini memiliki kelebihan yaitu terjaminnya zat aktif yang diekstrak tidak akan rusak (Chairunnisa et al., 2019). Etanol 96% digunakan karena tidak toksik, absorbsinya baik, kemampuan penyariannya tinggi sehingga dapat menyari senyawa yang bersifat polar, semi polar dan non polar dan juga lebih mudah masuk berpenetrasi ke dalam dinding sel sampel sehingga menghasilkan ekstrak yang pekat (Wendersteyt et al., 2021).

Rancangan formula Hand sanitizer ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis*) dibuat dengan variasi konsentrasi Natrium alginat 3%, 4,5%, dan 6% serta Propilen glikol 5%, 10%, dan 15%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan variasi natrium alginat dan propilen glikol dapat menghasilkan stabilitas yang baik pada gel hand sanitizer ekstrak daun kedondong dengan formulasi baru. Uji stabilitas yang dilakukan meliputi uji organoleptis, uji pH, uji homogenitas, uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji viskositas. Hasil pada penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi mengenai penggunaan gelling agent dan humektan serta penggunaan ekstrak daun kedondong dapat diformulasikan pada sediaan hand sanitizer.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui stabilitas sediaan gel Hand sanitizer ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis parkinson*) dengan perbandingan konsentrasi natrium alginat dan propilen glikol selama 1 bulan, serta mengetahui formulasi terbaik pada stabilitas sediaan gel Hand sanitizer ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis parkinson*) dengan perbandingan konsentrasi natrium alginat dan propilen glikol.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratorium. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman kedondong di Desa Tambakmas, Kecamatan Kebonsari, Kabupaten Madiun. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kedondong. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variabel perbedaan konsentrasi konsentrasi Natrium alginat 3%, 4,5%, dan 6% serta Propilen glikol 5%, 10%, dan 15%. Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah proses pembuatan *Hand sanitizer* ekstrak daun kedondong. Variabel tergantung meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya lekat, uji daya sebar, uji viskositas, dan uji stabilitas.

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi neraca analitik (OHAUS), beaker glass (IWAKI), gelas ukur (IWAKI), aluminium foil, mortar dan stamper, batang pengaduk, pipet tetes, corong, penangas air (FAITHFULL), cawan porselen, wadah sediaan gel Hand sanitizer, pH meter, object glass, alat uji daya lekat, viscometer brookfield dan stopwatch. Bahan yang digunakan untuk sediaan gel Hand sanitizer ekstrak daun kedondong antara lain, ekstrak kental daun kedondong, natrium alginat (kualitas farmasetis), propilen glikol (kualitas farmasetis), metil paraben (kualitas farmasetis), dan aquades.

2. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun pada bulan Maret sampai Juni 2023.

3. Prosedur Kerja

a. Pengambilan Bahan

Daun kedondong muda dan berwarna hijau diperoleh di pekarangan rumah Desa Tambakmas, Kecamatan Kebonsari, Kabupaten Madiun. Daun kedondong yang diperoleh kemudian dibersihkan dan ditimbang.

b. Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TO2T) Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah

c. Pembuatan Ekstrak Daun Kedondong

Daun kedondong sebanyak 4 kg dipotong-potong dan dikeringkan dibawah sinar matahari dengan ditutup kain hitam sampai kering, selanjutnya simplisia diserbuk menggunakan blender dan diayak dengan derajat kehalusan 60 mesh. Ditimbang 500gram serbuk lalu dimasukkan ke wadah maserasi. Selanjutnya dilakukan maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:10 selama 3x24 jam. Kemudian disaring dan dipekatkan menggunakan waterbath sampai diperoleh ekstrak kental daun kedondong. Nilai rendemen ekstrak dapat di hitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Suhenda., 2020).

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot Ekstrak}}{\text{Bobot Bahan Baku}} \times 100\%$$

d. Pemeriksaan Fitokimia

1). Uji Flavonoid

Sampel dicampur dengan 3ml etanol 96% lalu dikocok, dipanaskan, dan dikocok lagi kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh kemudian ditambah dengan logam Mg dan 2 tetes HCl pekat. Hasil positif terdapat senyawa flavonoid apabila didapatkan larutan berwarna jingga atau merah pada sampel ekstrak daun kedondong (Prasongko et al., 2020).

2). Uji Saponin

Sampel sebanyak 0,1gram ditambahkan 5ml aquadest dan dipanaskan selama 5 menit. Setelah itu ekstrak disaring dan filtratnya dikocok. Adanya saponin ditunjukkan dengan timbulnya busa selama ± 5 menit (Prasongko et al., 2020).

3). Uji Tanin

Sampel 0,1gram ditambahkan 5ml aquadest kemudian dipanaskan selama beberapa menit. Kemudian disaring dan filtratnya ditambahkan dengan FeCl 1%. Hasil positif senyawa tanin apabila didapatkan warna hitam kehijauan (Prasongko et al., 2020).

e. Formulasi Hand Sanitizer Ekstrak Daun Kedondong

Tabel 1. Formulasi *Hand sanitizer* Ekstrak Daun Kedondong

Komponen formula	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	Kegunaan
Ekstrak Daun kedondong	5	5	5	Zat aktif
Natrium Alginat	3	4,5	6	Gelling agent
Propilen glikol	5	10	15	Humektan
Metil paraben	0,2	0,2	0,2	Pengawet
Aquades	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Pelarut

Keterangan :

F1 : Formulasi *Hand sanitizer* Ekstrak Daun Kedondong Konsentrasi Natrium Alginat 3% dan Propilen glikol 5%.

F2 : Formulasi *Hand sanitizer* Ekstrak Daun Kedondong Konsentrasi Natrium Alginat 4,5% dan Propilen glikol 10%.

F2 : Formulasi *Hand sanitizer* Ekstrak Daun Kedondong Konsentrasi Natrium Alginat 6% dan Propilen glikol 15%.

Pembuatan dimulai dengan menyiapkan semua alat yang dibutuhkan kemudian menimbang sesuai bahan sesuai formula masing-masing sediaan gel *Hand sanitizer*. Menyiapkan air panas 30ml yang sudah dipanaskan pada suhu 80°C pada mortir lalu ditaburkan Natrium alginat kemudian ditutup dan didiamkan hingga mengembang. Metil paraben dilarutkan dengan aquadest, dimasukkan ke dalam masa gel lalu digerus hingga homogen. Kemudian dimasukkan propilen glikol ke dalam massa gel lalu diaduk hingga homogen, selanjutnya dimasukkan ekstrak kental daun kedondong dengan dilakukan pengadukan terus menerus sehingga terdispersi sempurna dan terbentuk massa gel. Pada tahap akhir ditambahkan sisa air hingga 100 aduk hingga homogen, masukkan wadah dan dilakukan uji evaluasi.

f. Uji Mutu Fisik Hand Sanitizer Ekstrak Daun Kedondong

1). Uji Organoleptis

Uji organoleptis yaitu pengujian untuk melihat secara fisik sediaan yang telah dibuat yang bertujuan untuk memberikan gambaran deskriptif sediaan gel yang telah dibuat (Riyanta et al., 2022). Pengamatan dilakukan secara visual dari aroma, warna, tekstur dari masing-masing formula gel Hand sanitizer. Syarat gel yaitu sediaan gel jernih dan konsisten setengah padat. (Rahmatullah et al., 2020).

2). Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk menunjukkan bahwa komponen yang ada dalam sediaan tercampur sempurna. Sediaan gel dikatakan homogen jika warna sediaan merata dan tidak terdapat partikel yang menggumpal, berbeda maupun susunan komponen yang tidak merata (Riyanta et al., 2022). Uji homogenitas dapat dilakukan dengan cara 0,1gram gel Hand sanitizer dioleskan pada objek glass (Rahmatullah et al., 2020). Menurut SNI No. 06-2588 syarat sediaan gel dikatakan homogen apabila tidak memiliki butiran kasar atau gumpalan (Putri et al., 2019)

3). Uji pH

Uji pH dilakukan dengan cara mengukur pH gel menggunakan pH meter yang dicelupkan dalam sampel gel sebanyak 0,5gram yang telah dilarutkan 50ml aquadest kemudian diamati hasilnya. Nilai pH yang baik menurut standar (SNI No. 06-2588) untuk kulit yaitu 4,5-6,5 (Putri et al., 2019). Pengukuran pH digunakan untuk menunjukkan bahwa sediaan dapat diterima oleh kulit atau tidak, jika diterima berarti sediaan tersebut aman untuk kulit dan tidak menimbulkan alergi maupun kerusakan kulit lainnya (Riyanta et al., 2022)

4). Uji Daya Lekat

Sebanyak 0,1 g sediaan gel diletakkan di titik tengah object glass dan ditutup dengan object glass lainnya. Anak timbangan 50 g diletakkan diatas object glass penutup selama 5 menit. Ujung object glass penutup dan ujung object glass bagian bawah dikaitkan dengan penjepit pada alat uji daya lekat, lalu penyangga beban dilepas. Lama waktu kedua object glass terlepas dari alat uji dicatat sebagai waktu lekat sediaan. Syarat uji daya lekat yang baik adalah lebih dari 1 detik (Rozy., 2021).

5). Uji Daya Sebar

Pengukuran daya sebar dengan cara diletakkan sampel gel hand sanitizer 0,5gram ditengah kaca bulat, tambahkan kaca bulat lainnya keatas sampel, tunggu hingga 1 menit. Selanjutnya ditambahkan secara bertahap beban dari secara bertahap beban dari 50gram, 100gram, 150gram, 200gram kemudian catat hasil diameter gel yang konstan (Rozy., 2021). Menurut SNI No. 06-2588 syarat daya sebar yang baik yaitu sebesar 5 – 7 cm (Putri et al., 2019).

6). Uji Viskositas

Pengukuran viskositas terhadap sediaan gel dilakukan dengan viscometer brookfield pada spindle, kemudian dicelupkan dalam sediaan. Viskositas gel akan terbaca pada monitor pada alat tersebut (Santoso., 2021). Menurut SNI No. 16-4380-1996 syarat nilai viskositas gel yang baik yaitu 3.000-50.000 cPs (Sulastri & Zamzam., 2018).

7). Uji Stabilitas

Sediaan gel Hand sanitizer ekstrak daun kedondong diuji kestabilan fisiknya dengan cara mengamati secara organoleptis untuk mengetahui warna, bau, dan tekstur sediaan gel, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, dan viskositas. Pengujian kestabilan fisik dilakukan selama 4 minggu sejak minggu ke 0 untuk mengetahui konsistensi suatu sediaan gel secara fisik dilakukan dengan 3x replikasi (Rozy., 2021). Gel dinyatakan stabil jika tidak terdapat perbedaan signifikan terhadap hasil parameter yang diamati setiap minggu dilihat dari nilai $p\text{-value} > 0,05$.

g. Analisa Data

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode One Way Anova SPSS 26.0 untuk mengetahui adanya perbedaan signifikansi dari hasil evaluasi uji mutu fisik dan stabilitas fisik sediaan gel hand sanitizer yang meliputi hasil uji pH, uji daya lekat, uji daya sebar dan uji viskositas dengan taraf kepercayaan 95% (Santoso., 2021).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Determinasi Tanaman

Determinasi dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TO2T) Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah. Diperoleh hasil dari determinasi bahwa tanaman kedondong tergolong dalam Famili anacardicaeae dengan Spesies *Spondias dulcis* Parkinson.

2. Hasil Ekstrak

Dibawah ini merupakan tabel hasil ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) :

Tabel 2. Hasil Ekstrak Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson)

Berat Basah	Berat Kering	Serbuk	Ekstrak	Rendemen
4000 gram	1500 gram	500 gram	106 gram	21,2%

Sumber : data primer penelitian

Daun kedondong sebanyak 4 kg diekstrak menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:10. Ekstraksi dengan metode maserasi memiliki kelebihan yaitu terjaminnya zat aktif yang diekstrak tidak akan rusak. Etanol 96% digunakan karena tidak toksik, absorpsinya baik, kemampuan penyariannya tinggi, dan juga lebih mudah masuk berpenetrasi ke dalam dinding sel sampel sehingga menghasilkan ekstrak yang pekat (Wendersteyt et al., 2021).

Daun kedondong di keringkan dibawah sinar matahari dengan ditutupi kain hitam dan menghasilkan berat kering sebanyak 1500gram. Pengeringan dengan matahari langsung dan ditutup dengan kain hitam bertujuan menghalangi sinar matahari agar tidak langsung mengenai daun kedondong sehingga kerusakan zat aktif karena cahaya dapat diminimalkan (Badriyah & Farihah., 2022).

Daun kering kedondong selanjutnya dihaluskan dan dimaserasi selama 3x24 jam. Hasil maserasi dipekatkan menggunakan water bath dan menghasilkan ekstrak kental sebanyak 106gram dengan rendemen 21,2%. Semakin besar nilai rendemen menunjukkan nilai ekstrak yang dihasilkan semakin banyak. Syarat rendemen ekstrak kental menurut Farmakope Herbal Indonesia yaitu nilainya tidak kurang dari 10% (Badriyah & Farihah., 2022).

3. Uji Fitokimia Ekstrak

Dibawah ini merupakan hasil uji fitokimia dari ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) :

Tabel 3. Hasil Uji Fitokimia

Uji Fitokimia	Pereaksi	Hasil
Flavonoid (+)	Mg + HCl pekat	Jingga
Saponin (+)	Filtrat dikocok selama 10 detik	Busa $\pm$ 5 menit
Tanin (+)	FeCl 1%	Hitam kehijauan

Keterangan :

+ : Menunjukkan adanya kandungan zat yang dianalisis

- : Menunjukkan tidak adanya kandungan zat yang dianalisis

Hasil penelitian uji senyawa ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) mengandung positif senyawa flavonoid, saponin dan tanin. Dikatakan positif mengandung flavonoid karena adanya perubahan warna dari coklat menjadi jingga setelah ditambahkan serbuk Mg dan 2 tetes HCl pekat. Pada identifikasi saponin, ekstrak daun kedondong positif mengandung saponin karena adanya busa yang tidak hilang selama $\pm$ 5 menit setelah mengalami pengocokan. Pada identifikasi tanin, ekstrak daun kedondong positif mengandung tanin karena adanya perubahan warna dari coklat menjadi hitam kehijauan

setelah ditambahkan FeCl 1%. Menurut penelitian Prasongko et al (2020) daun kedondong positif mengandung flavonoid karena positif warna merah, positif saponin menunjukkan busa stabil $\pm$ 5 menit, positif tanin karena menunjukkan warna coklat kehijauan.

4. Uji Mutu Fisik Gel Hand Sanitizer

a. Uji Organoleptis

Pengujian diamati secara organoleptis dengan memperhatikan warna, bau, dan konsistensi dari sediaan gel (Riyanta et al., 2022). Hasil pengamatan sediaan tertulis pada tabel berikut ini :

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptis Gel Hand sanitizer

Formula	Warna	Bau	Tekstur
F1	Coklat tua	Khas daun kedondong	Encer
F2	Coklat tua	Khas daun kedondong	Sedikit Kental
F3	Coklat tua	Khas daun kedondong	Kental

Keterangan :

F1 : Hand Sanitizer ekstrak daun kedondong konsentrasi Natrium Alginat 3% dan Propilen Glikol 5%

F2 : Hand Sanitizer ekstrak daun kedondong konsentrasi Natrium Alginat 4,5% dan Propilen Glikol 10%

F3 : Hand Sanitizer ekstrak daun kedondong konsentrasi Natrium Alginat 6% dan Propilen Glikol 15%

Dari tabel tersebut berdasarkan pengamatan visual dihasilkan F1 memiliki warna coklat tua, bau khas kedondong, dan teksturnya encer, F2 memiliki warna coklat tua, bau khas kedondong, dan tekstur sedikit kental, F3 memiliki warna coklat tua, bau khas daun kedondong, dan teksturnya kental. Menurut penelitian Santoso (2021) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi gelling agent maka tekstur gel akan semakin kental (Santoso., 2021). Dari penelitian yang sudah dilakukan didapatkan bahwasanya formula 3 sudah memenuhi kriteria gel yaitu semakin besar gelling agent yang ditambahkan menghasilkan sediaan gel yang kental.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan metode kualitatif yaitu melalui pengamatan sediaan gel hand sanitizer pada objek glass. Dibawah ini merupakan tabel hasil pengujian homogenitas gel hand sanitizer ekstrak daun kedondong :

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas

Homogenitas						
Formula	Replikasi				SNI No. 06.2588	Keterangan
	1	2	3	4		
F1	tidak memiliki butiran kasar	tidak memiliki butiran kasar	tidak memiliki butiran kasar	tidak memiliki butiran kasar	tidak memiliki butiran kasar	Sesuai standar
F2	tidak memiliki butiran kasar	tidak memiliki butiran kasar	tidak memiliki butiran kasar	tidak memiliki butiran kasar	tidak memiliki butiran kasar	Sesuai standar

	butiran kasar	butiran kasar	butiran kasar	butiran kasar		
	tidak memiliki butiran kasar	tidak memiliki butiran kasar	tidak memiliki butiran kasar	tidak memiliki butiran kasar	tidak memiliki butiran kasar	Sesuai standar
F3						

Keterangan :

F1 : Hand Sanitizer ekstrak daun kedondong konsentrasi Natrium Alginat 3% dan Propilen Glikol 5%

F2 : Hand Sanitizer ekstrak daun kedondong konsentrasi Natrium Alginat 4,5% dan Propilen Glikol 10%

F3 : Hand Sanitizer ekstrak daun kedondong konsentrasi Natrium Alginat 6% dan Propilen Glikol 15%

Dari data tersebut diketahui bahwa homogenitas dari hand sanitizer ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis parkinson*) F1, F2, dan F3 memiliki sediaan gel yang homogen, yaitu warna sediaan merata dan tidak terdapat butiran kasar (Rahmatullah et al., 2020). Sediaan gel dikatakan homogen apabila memenuhi persyaratan SNI No. 06-2588 yaitu sediaan gel yang tidak memiliki butiran kasar maupun gumpalan (Putri et al., 2019).

c. Uji pH

Pengujian pH adalah pengujian derajat keasaman dari sediaan yang diformulasikan. Derajat keasaman (pH) merupakan nilai yang menunjukkan sifat asam atau basa suatu bahan. Sifat keasaman suatu produk sangat penting untuk diketahui karena pemakainnya yang langsung berhubungan dengan kulit. Nilai pH yang tidak sesuai dengan pH kulit akan menyebabkan kulit mengalami iritasi, lebih mudah rusak, dan kehilangan kesamannya (Riyanta et al., 2022). Hasil pengujian pH sediaan tertulis pada tabel berikut ini :

Tabel 6 Hasil uji pH

Formula	Replikasi				pH		SNI No. 06.2588	Keterangan
	1	2	3	4	$\bar{x}$	Sig.		
F1	6	6,2	6,1	6,1	6,1		4,5-6,5	Sesuai standar
F2	6,1	6,1	6,3	6,2	6,175	0,552	4,5-6,5	Sesuai standar
F3	6,2	6,4	6,2	6,3	6,275		4,5-6,5	Sesuai standar

Keterangan :

F1 : Hand Sanitizer ekstrak daun kedondong konsentrasi Natrium Alginat 3% dan Propilen Glikol 5%

F2 : Hand Sanitizer ekstrak daun kedondong konsentrasi Natrium Alginat 4,5% dan Propilen Glikol 10%

F3 : Hand Sanitizer ekstrak daun kedondong konsentrasi Natrium Alginat 6% dan Propilen Glikol 15%

Dari data tersebut dapat diketahui bahwa pH dari gel hand sanitizer ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis parkinson*) F1 adalah 6,1, F2 adalah 6,175, dan F3 adalah 6,275. Hal ini terbukti pada F1, F2, dan F3 memiliki pH yang memenuhi standar (SNI No. 06-2588) yaitu antara 4,5 – 6,5 (Putri et al., 2019). Menurut Mulyana (2017) dikatakan bahwa semakin besar konsentrasi propilen glikol yang digunakan maka nilai pH akan semakin tinggi. Hal ini dibuktikan pada penelitian ini dimana pada F3 dihasilkan pH yang tinggi dikarenakan penambahan propilen glikol yang semakin besar. Pada uji pH menunjukkan bahwa hasil signifikan pH sebesar $p = 0,552$ ($p > 0,05$) yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan pada pH formula gel hand sanitizer ekstrak daun kedondong.

d. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat gel Hand Sanitizer bertujuan untuk mengetahui kemampuan gel melekat pada kulit. Pengujian kelengketan gel dilakukan dengan menggunakan beban penarik 50 gram. Daya lekat gel berhubungan dengan lamanya kontak antara gel dengan kulit, dan kenyamanan penggunaan gel (Rozy., 2021).

Tabel 7 Hasil Uji Daya Lekat

Formula	Replikasi				Daya Lekat		Rahmatullah et al, 2020	Keterangan
	1	2	3	4	$\bar{x}$	Sig.		
F1	1,34	1,08	1,25	1,17	1,21		> 1 detik	Sesuai standar
F2	1,33	1,45	1,32	1,58	1,42	0,704	> 1 detik	Sesuai standar
F3	1,48	1,31	2,04	1,45	1,57		> 1 detik	Sesuai standar

Keterangan :

F1 : Gel hand sanitizer ekstrak daun kedondong konsentrasi Natrium Alginat 3% dan Propilen Glikol 5%

F2 : Hand Sanitizer ekstrak daun kedondong konsentrasi Natrium Alginat 4,5% dan Propilen Glikol 10%

F3 : Hand Sanitizer ekstrak daun kedondong konsentrasi Natrium Alginat 6% dan Propilen Glikol 15%

Dari hasil uji daya lekat menunjukkan hasil rata-rata pada F1 adalah 1,21 detik, F2 adalah 1,42 detik, dan F3 adalah 1,57 detik. Hasil pengujian pada semua formulasi tersebut memenuhi standar uji daya lekat gel Hand Sanitizer yang baik yaitu > 1 detik (Rahmatullah et al., 2020). Menurut Nulpangesti (2020) hal ini menunjukkan bahwa semakin besar gelling agent dan humektan maka semakin besar taksur gel, semakin kuat pula daya lekat gel. Hal ini dibuktikan pada penelitian ini dimana pada F3 dihasilkan daya lekat yang lebih kuat dengan penambahan gelling agent yang semakin besar. Pada uji daya lekat gel hand sanitizer ekstrak daun kedondong memiliki nilai signifikan $p = 0,704$ ($p > 0,05$) yang berarti tidak ada perbedaan signifikan pada daya lekat gel hand sanitizer ekstrak daun kedondong dari formula 1, 2, dan 3.

e. uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan penyebaran gel hand sanitizer pada suatu permukaan. Uji daya sebar juga digunakan untuk melihat kemampuan menyebar gel pada permukaan kulit dimana gel diharapkan mampu menyebar dengan mudah pada saat diaplikasikan pada kulit tangan (Putri et al., 2019).

Tabel 8. Hasil Uji Daya Sebar

Formula	Daya Sebar					Sig.	SNI No. 06-2588	Keterangan
	Replikasi				$\bar{x}$			
	1	2	3	4				
F1	10,1	10,075	10,125	10,1	10,1	1.000	5–7 cm	Tidak sesuai standar
F2	7,6	7,6	7,575	7,625	7,6		5–7 cm	Tidak sesuai standar
F3	6,375	6,4	6,375	6,35	6,375		5–7 cm	Sesuai standar

Keterangan :

F1 : Hand Sanitizer ekstrak daun kedondong konsentrasi Natrium Alginat 3% dan Propilen Glikol 5%

F2 : Hand Sanitizer ekstrak daun kedondong konsentrasi Natrium Alginat 4,5% dan Propilen Glikol 10%

F3 : Hand Sanitizer ekstrak daun kedondong konsentrasi Natrium Alginat 6% dan Propilen Glikol 15%

Berdasarkan hasil uji daya sebar gel ekstrak daun kedondong menunjukkan hasil rata-rata gel F1 adalah 10,1 cm, F2 adalah 7,6 cm, dan F3 adalah 6,375 cm. Menurut SNI No. 06-2588 daya sebar gel yang baik yaitu rentang sebar adalah 5-7 cm (Putri et al., 2019). Dari hasil nilai daya sebar yang dilakukan F1 dan F2 menunjukkan bahwa nilai daya sebar dari sediaan gel belum memenuhi standart daya sebar gel. Menurut Nurpangesti (2021) hal ini dikarenakan semakin besar konsentrasi gelling agent dan humektan yang ditambahkan, konsistensi dari sediaan gel akan semakin pekat sehingga berpengaruh terhadap penurunan daya sebar dari sediaan gel. Pada uji One Way Anova nilai $p = 1,000 > 0,05$ berarti bahwa gel mempunyai daya sebar tidak memiliki perbedaan secara signifikan pada tiap formulasi.

f. Uji Viskositas

Viskositas merupakan tahanan dari suatu cairan untuk mengalir. Jika viskositas gel meningkat maka massa gel juga akan menjadi semakin padat. Semakin besar viskositas maka akan semakin besar tahanan dari suatu senyawa zat aktif untuk berdifusi keluar dari basisnya, sehingga pelepasan zat aktif dari basisnya menjadi lambat (Santoso., 2021). Menurut Badan Standar Nasional Indonesia (BSNI/BSN/SNI) yaitu pada SNI No. 16-4380-1996 nilai viskositas gel yaitu 3.000-50.000 cPs (Sulastri & Zamzam, 2018).

Tabel 9. Hasil Uji Viskositas Gel

Formula	Viskositas					Sig	SNI No. 16-4380-1996	Keterangan
	Replikasi				$\bar{x}$			
	1	2	3	4				
F1	1700	1680	1700	1660	1685	0,999	3.000-50.000 cPs	Tidak sesuai standar
F2	2500	2550	2500	2450	2500		3.000-50.000 cPs	Tidak sesuai standar

F3	3500 3400 3400 3300 3400	3.000-50.000 cPs	Sesuai standar
----	--------------------------	------------------	----------------

Keterangan :

F1 : Hand Sanitizer ekstrak daun kedondong konsentrasi Natrium Alginat 3% dan Propilen Glikol 5%

F2 : Hand Sanitizer ekstrak daun kedondong konsentrasi Natrium Alginat 4,5% dan Propilen Glikol 10%

F3 : Hand Sanitizer ekstrak daun kedondong konsentrasi Natrium Alginat 6% dan Propilen Glikol 15%

Pada hasil uji viskositas gel menunjukkan hasil rata-rata F1 adalah 1685 cPs, F2 adalah 2500 cPs, dan F3 adalah 3400 cPs. Hasil tersebut menunjukkan bahwa F1 dan F2 belum memenuhi standar nilai viskositas gel yang baik yaitu berkisar 3.000 - 50.000 cPs. Menurut Santoso (2021) hal ini dikarenakan semakin besar konsentrasi gelling agent yang ditambahkan, konsistensi dari sediaan gel akan semakin pekat. Dari uji One Way Anova nilai $p = 0,999 > 0,05$, yang berarti bahwa viskositas gel tidak memiliki perbedaan secara signifikan pada ketiga formulasi.

g. Uji Stabilitas Fisik Gel Hand Sanitier Ekstrak Daun Kedondong

Stabilitas didefinisikan sebagai ketahanan suatu produk sesuai dengan batas-batas tertentu selama penyimpanan dan penggunaannya atau umur simpan suatu produk dimana produk tersebut masih mempunyai sifat dan karakteristik yang sama seperti pada waktu pembuatan. Uji stabilitas gel hand sanitizer dilakukan selama 4 minggu pada minggu ke-0, 1, 2, 3, dan 4 meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya lekat, uji daya sebar dan uji viskositas. Faktor yang mempengaruhi stabilitas produk farmasi, seperti stabilitas dari bahan aktif, interaksi antara bahan aktif dan bahan tambahan, proses pembuatan, proses pengemasan, penyimpanan, dan jangka waktu produk antara pembuatan hingga pemakaian (Rozy, 2021).

Tabel 10. Hasil Uji Stabilitas Organoleptik dan homogenitas Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Kedondong

Minggu ke	Uji Organoleptis (Formula 1)		
	Warna	Bau	Tekstur
0	Coklat tua	Khas daun kedondong	Encer
1	Coklat tua	Khas daun kedondong	Encer
2	Coklat tua	Khas daun kedondong	Encer
3	Coklat tua	Khas daun kedondong	Encer
4	Coklat tua	Khas daun kedondong	Encer
Minggu ke	Uji Organoleptis (Formula 2)		
	Warna	Bau	Tekstur
0	Coklat tua	Khas daun kedondong	Sedikit kental
1	Coklat tua	Khas daun kedondong	Sedikit kental
2	Coklat tua	Khas daun kedondong	Sedikit kental
3	Coklat tua	Khas daun kedondong	Sedikit kental
4	Coklat tua	Khas daun kedondong	Sedikit kental

Minggu ke	Uji Organoleptis (Formula 3)		
	Warna	Bau	Tekstur
0	Coklat tua	Khas daun kedondong	Kental
1	Coklat tua	Khas daun kedondong	Kental
2	Coklat tua	Khas daun kedondong	Kental
3	Coklat tua	Khas daun kedondong	Kental
4	Coklat tua	Khas daun kedondong	Kental

Keterangan :

F1 : Gel hand sanitizer konsentrasi Natrium Alginat 3% dan Propilen Glikol 5%

F2 : Gel hand sanitizer konsentrasi Natrium Alginat 4,5% dan Propilen Glikol 10%

F3 : Gel hand sanitizer konsentrasi Natrium Alginat 6% dan Propilen Glikol 15%

Hasil pengamatan mutu fisik ekstrak daun kedondong secara organoleptis yang meliputi warna, bau, dan tekstur tidak mengalami perubahan selama penyimpanan 1 bulan, sehingga sediaan gel hand sanitizer ekstrak daun kedondong dikatakan stabil.

Tabel 11. Hasil Uji Stabilitas Homogenitas Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Kedondong

Minggu ke	Formula 1
0	Tidak terdapat butiran kasar
1	Tidak terdapat butiran kasar
2	Tidak terdapat butiran kasar
3	Tidak terdapat butiran kasar
4	Tidak terdapat butiran kasar
Minggu ke	Formula 2
0	Tidak terdapat butiran kasar
1	Tidak terdapat butiran kasar
2	Tidak terdapat butiran kasar
3	Tidak terdapat butiran kasar
4	Tidak terdapat butiran kasar
Minggu ke	Formula 3
0	Tidak terdapat butiran kasar
1	Tidak terdapat butiran kasar
2	Tidak terdapat butiran kasar
3	Tidak terdapat butiran kasar
4	Tidak terdapat butiran kasar

Keterangan :

F1 : Gel hand sanitizer konsentrasi Natrium Alginat 3% dan Propilen Glikol 5%

F2 : Gel hand sanitizer konsentrasi Natrium Alginat 4,5% dan Propilen Glikol 10%

F3 : Gel hand sanitizer konsentrasi Natrium Alginat 6% dan Propilen Glikol 15%

Hasil pengamatan mutu fisik ekstrak daun kedondong terhadap homogenitas sediaan gel yaitu pada F1, F2 dan F3 dikatakan homogen karena tidak terdapat butiran kasar pada gel selama penyimpanan 4 minggu. Hal ini dapat dikatakan bahwa sediaan gel

hand sanitizer tidak mengalami perubahan selama penyimpanan 1 bulan, sehingga dapat dikatakan stabil.

Tabel 12. Rata-Rata Hasil Uji Stabilitas Uji pH Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Kedondong

Stabilitas Uji pH	Minggu Ke-	$\bar{x}$	Sig
F1	0	6,1	0,940
	1	6,05	
	2	6,1	
	3	6,075	
	4	6,1	
F2	0	6,175	0,972
	1	6,2	
	2	6,175	
	3	6,175	
	4	6,15	
F3	0	6,275	0,972
	1	6,3	
	2	6,275	
	3	6,25	
	4	6,275	

Keterangan :

F1 : Gel hand sanitizer konsentrasi Natrium Alginat 3% dan Propilen Glikol 5%

F2 : Gel hand sanitizer konsentrasi Natrium Alginat 4,5% dan Propilen Glikol 10%

F3 : Gel hand sanitizer konsentrasi Natrium Alginat 6% dan Propilen Glikol 15%

Dari tabel diatas diketahui bahwa hasil uji stabilitas pH didapatkan nilai signifikan untuk F1 sebesar 0,940, F2 sebesar 0,972 dan F3 sebesar 0,972 ($p > 0,05$). Berdasarkan nilai signifikan yang dihasilkan, maka dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna dari hasil uji stabilitas pH yang dilakukan dari minggu ke-0 hingga minggu ke - 4.

Berikut adalah hasil dari uji stabilitas gel hand sanitizer ekstrak daun kedondong yang dilakukan pada minggu ke-0, 1, 2, 3, dan 4 yang terdiri dari rata-rata hasil uji daya lekat :

Tabel 13. Rata-Rata Hasil Uji Stabilitas Uji Daya Lekat Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Kedondong

Stabilitas Uji Daya Lekat	Minggu Ke-	$\bar{x}$	Sig.
F1	0	1,21	0,993
	1	1,195	
	2	1,165	
	3	1,1725	
	4	1,1625	

Stabilitas Uji Daya Lekat	Minggu Ke-	$\bar{x}$	Sig.
F2	0	1,42	0,997
	1	1,41	
	2	1,385	
	3	1,3825	
	4	1,3725	
F3	0	1,57	1,000
	1	1,565	
	2	1,545	
	3	1,5475	
	4	1,5425	

Keterangan :

F1 : Gel hand sanitizer konsentrasi Natrium Alginat 3% dan Propilen Glikol 5%

F2 : Gel hand sanitizer konsentrasi Natrium Alginat 4,5% dan Propilen Glikol 10%

F3 : Gel hand sanitizer konsentrasi Natrium Alginat 6% dan Propilen Glikol 15%

Dari tabel diatas diketahui bahwa hasil uji daya lekat didapatkan nilai signifikan untuk F1 sebesar 0,993, F2 sebesar 0,997 dan F3 sebesar 1,000 ($p > 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna antara uji stabilitas daya lekat semua formulasi pada minggu ke-0 sampai ke-4.

Berikut adalah hasil dari uji stabilitas gel hand sanitizer ekstrak daun kedondong yang dilakukan pada minggu ke-0, 1, 2, 3, dan 4 yang terdiri dari rata-rata hasil uji daya sebar :

Tabel 14. Rata-Rata Hasil Uji Stabilitas Uji Daya Sebar Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Kedondong

Stabilitas Uji Daya Sebar	Minggu Ke-	$\bar{x}$	Sig.
F1	0	10,1	0,000
	1	10,169	
	2	10,206	
	3	10,231	
	4	10,256	
F2	0	7,6	0,002
	1	7,644	
	2	7,669	
	3	7,675	
	4	7,7	
F3	0	6,375	0,049
	1	6,4	
	2	6,425	
	3	6,431	

Stabilitas Uji Daya Sebar	Minggu Ke-	$\bar{x}$	Sig.
	4	6,444	

Keterangan :

F1 : Gel hand sanitizer konsentrasi Natrium Alginat 3% dan Propilen Glikol 5%

F2 : Gel hand sanitizer konsentrasi Natrium Alginat 4,5% dan Propilen Glikol 10%

F3 : Gel hand sanitizer konsentrasi Natrium Alginat 6% dan Propilen Glikol 15%

Dari tabel diatas diketahui bahwa hasil uji daya sebar didapatkan nilai signifikan untuk F1 sebesar 0,000, F2 sebesar 0,049 dan F3 sebesar 0,049 ($p < 0,05$). Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa ada perbedaan bermakna antara uji stabilitas daya sebar semua formulasi pada minggu ke-0 sampai ke-4. Menurut Nurpangesti (2021) hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penyimpanan terhadap stabilitas daya sebar sediaan gel ditandai dengan nilai signifikan kurang dari 0,05. Selain itu, semakin besar viskositas gel, luas penyebaran gel akan semakin kecil. Karena semakin besar viskositas gel, semakin padat gel tersebut sehingga gel akan semakin sukar menyebar.

Berikut adalah hasil dari uji stabilitas gel hand sanitizer ekstrak daun kedondong yang dilakukan pada minggu ke-0, 1, 2, 3, dan 4 yang terdiri dari rata-rata hasil uji viskositas :

Tabel 15. Rata-Rata Hasil Uji Stabilitas Uji Viskositas Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Kedondong

Stabilitas Uji Viskositas	Minggu Ke-	$\bar{x}$	Sig.
F1	0	1685	0,309
	1	1680	
	2	1675	
	3	1665	
	4	1660	
F2	0	2500	0,262
	1	2487,5	
	2	2500	
	3	2450	
	4	2450	
F3	0	3400	0,765
	1	3400	
	2	3375	
	3	3375	
	4	3325	

Keterangan :

F1 : Gel hand sanitizer konsentrasi Natrium Alginat 3% dan Propilen Glikol 5%

F2 : Gel hand sanitizer konsentrasi Natrium Alginat 4,5% dan Propilen Glikol 10%

F3 : Gel hand sanitizer konsentrasi Natrium Alginat 6% dan Propilen Glikol 15%

Dari tabel diatas diketahui bahwa hasil uji viskositas didapatkan nilai signifikan untuk F1 sebesar 0,309, F2 sebesar 0,262 dan F3 sebesar 0,765 ($p > 0,05$) artinya tidak ada perbedaan bermakna antara uji stabilitas pH semua formulasi pada minggu ke-0 sampai ke-4.

Pada hasil uji stabilitas pada semua formulasi didapati penurunan viskositas pada formulasi yang menyebabkan nilai uji daya sebar mengalami peningkatan dan uji daya lekat mengalami penurunan. Hal ini disebabkan pengaruh penyimpanan karena kemasan yang kurang kedap dapat menyebabkan gel mudah menyerap air dari luar dan menambah volume air dalam gel. Selain itu, perbedaan konsentrasi zat yang ditambahkan, perubahan suhu, serta cara pengadukan juga berpengaruh terhadap perubahan terhadap stabilitas gel (Nurpangesti., 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Stabilitas Hand sanitizer ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) dengan perbandingan konsentrasi natrium alginat dan propilen glikol menunjukkan penurunan viskositas setiap minggunya yang menyebabkan nilai uji daya sebar mengalami peningkatan dan uji daya lekat mengalami penurunan.
2. Didapatkan formulasi terbaik pada Hand sanitizer ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) dengan perbandingan konsentrasi natrium alginat dan propilen glikol yaitu pada formula 3 dengan rata-rata pH (6,275), daya lekat (1,554), daya sebar (6,415), dan viskositas (3375).

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai formulasi sediaan gel hand sanitizer ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) untuk mendapatkan tampilan yang baik, serta penelitian lebih lanjut terhadap daya antibakteri gel hand sanitizer ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson).

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiani, F. R. T., Sjahid, L. R., & Nursal, F. K. (2022). Kajian Literatur : Peranan Berbagai Jenis Polimer Sebagai Gelling Agent Terhadap Sifat Fisik Sediaan Gel. *Majalah Farmasetika*, 7(4), 270–287.
- Badriyah, L., & Fariyah, D. (2022). Optimalisasi ekstraksi kulit bawang merah (*Allium cepa* L) menggunakan metode maserasi. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan Dan Analisisnya*, 3(1), 30–37. <https://doi.org/10.56399/jst.v3i1.32>
- Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), 551. <https://doi.org/10.24843/jrma.2019.v07.i04.p07>
- Mursal, I. L. P., Kusumawati, A. H., & Puspasari, D. H. (2019). PENGARUH VARIASI KONSENTRASI

- GELLING AGENT CARBOPOL 940 TERHADAP SIFAT FISIK SEDIAAN GEL HAND SANITIZER MINYAK ATSIRI DAUN KEMANGI (*Ocimum Sanctum L.*). *Pharma Xplore : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(1), 268–277. <https://doi.org/10.36805/farmasi.v4i1.617>
- Noval, Nastiti, K., Nugraha, D. F., Rahmadani, & Alawiyah, T. (2020). PRODUK INOVASI HAND SANITIZER DARI AKAR BAJAKAH SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN DI MASA PANDEMI COVID-19. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 305–312.
- Nurpangesti, A. D. (2021). FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS GEL JERAWAT EKSTRAK ETANOL DAUN MURBEI (*Morus Alba L.*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus Epidermidis* DAN *Propionibacterium Acne*. Stikes Bhakti Husada Mulia.
- Prasongko, E. T., Lailiyah, M., & Muzayyidin, W. (2020). Formulasi Dan Uji Efektivitas Gel Ekstrak Daun Kedondong (*Spondias dulcis F .*) Terhadap Luka Bakar Pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Wiyata S1 Farmasi, Fakultas Farmasi ,Institut Ilmu Kesehatan Bhakti, Kesehatan Bhakti Wiyata*, 7(10(2355–6498), 27–36.
- Putri, M. A., Saputra, M. E., Amanah, I. N., & Fabiani, V. A. (2019). Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Pucuk Idat (*Cratoxylum glaucum*). *Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Pada Masyarakat*, 3, 39–41.
- Rahmatullah, S., Slamet, Ningrum, W. A., & Dewi, N. K. (2020). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Sebagai Antiseptik Tangan Dengan Variasi Basis Karbopol 940 Dan Tea. *CHMK Pharmaceutical Scientific Journal*, 3(3), 192–193.
- Rahmi, H., Ramadhan, R., & Radjab, N. S. (2017). PENGARUH KONSENTRASI NATRIUM ALGINAT TERHADAP GEL EKSTRAK DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis L.*) SEBAGAI INHIBITOR TIROSINASE. *Pharmacy*, 14(02), 1–14.
- Riyanta, A. B., Santoso, J., & Susiyarti. (2022). Formulasi Gel Hand Sanitizer Non Alkohol Dari Cuka Apel. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 8(1), 24–31.
- Rozy, R. El. (2021). FORMULASI KRIM EKSTRAK TOMAT (*SOLANUM LYCOPERSICUM L.*) DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI TERHADAP BAKTERI *PROPIONIBACTERIUM ACNES*. Stikes Bhakti Husada Mulia.
- Santoso, P. B. (2021). PENGARUH VARIASI KONSENTRASI GELLING AGENT CARBOPOL 940, NACMC, DAN HPMC TERHADAP STABILITAS FISIK GEL PERASAN PELEPAH PISANG KEPOK (*Musa acuminate L.*). Stikes Bhakti Husada Mulia.
- Siti, R., Hasyim, A., & Pramono, Y. B. (2021). POTENSI DAUN KERSEN (*Muntingia calabura*) SEBAGAI HAND Permasalah kesehatan akibat penyebaran covid-19 menyebabkan perubahan kebiasaan hidup masyarakat (Mona , 2020), diantaranya menjaga protokol kesehatan dengan menjalankan 3M (mem. *BIOSENSE*, 04(1), 11–18.
- Suhendar, U., Utami, N. F., Sutanto, D., & Nurdayanty, S. M. (2020). PENGARUH BERBAGAI METODE EKSTRAKSI PADA PENENTUAN KADAR FLAVONOID EKSTRAK ETANOL DAUN ILER (*Plectranthus scutellarioides*). *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(1), 76–83. <https://doi.org/10.33751/jf.v10i1.2069>
- Sulastri, L., & Zamzam, M. Y. (2018). The Formulation Gel of Hand Sanitizer of Basil Leaves Ethanol Extract Concentrations of 1,5%, 3%,and 6% with Gelling agent Carbopol 940. *Medimuh*, 1(1), 31–44.
- Sundu, R., Nurhasnawati, H., Syamsul, E. S., & Saputra, R. A. (2021). Pelatihan Pembuatan Hand

Sanitizer Bagi Masyarakat Kelurahan Teluk Lerong Ulu Dan Bugis, Samarinda. *Jurnal Abdi Masyarakat Kita*, 1(2), 149–155. <https://doi.org/10.33759/asta.v1i2.162>

Wendersteyt, N. V., Wewengkang, D. S., & Abdullah, S. S. (2021). UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA DARI EKSTRAK DAN FRAKSI ASCIDIAN *Herdmania momus* DARI PERAIRAN PULAU BANGKA LIKUPANG TERHADAP PERTUMBUHAN MIKROBA *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* DAN *Candida albicans*. *Pharmacon*, 10(1), 706. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.32758>

Yogesthinaga, Y. W. (2016). OPTIMASI GELLING AGENT CARBOPOL DAN HUMEKTAN PROPYLEN GLIKOL DALAM FORMULASI SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOL DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). In *Ucv: Vol. I* (Issue 02, pp. 0–116). Universitas sanata dharma.