**EKSTRAK KULIT PISANG KEPOK (*Musa Paradisiaca*) SEBAGAI ANTIBAKTERI DAN SURFAKTAN TERBARUKAN-BIODEGRADABEL PADA DETERJEN CAIR**

**Shavyta Putri**1\***, Ratri Ariatmi Nugrahani**2**, Athiek Sri Redjeki**3

*1 Student of Department of Master Chemical Engineering Faculty of Engineering, Jakarta, Indonesia*

*2,3 Department of Master Chemical Engineering Faculty of Engineering, Jakarta, Indonesia*

**A R T I C L E I N F O a B S T R A C T**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **JASAT use only:**  Received date :  Revised date :  Accepted date :  *Keywords:*  Ekstrak kulit pisang kepok sebagai antibakteri  Ekstrak kulit pisang sebagai surfaktan  Surfaktan terbarukan pada deterjen cair  Deterjen cair dari ekstrak kulit pisang |  | Kulit pisang kepok mengandung tanin sebagai aktivitas antibakteri dan saponin bersifat seperti surfaktan. Deterjen merupakan bahan pembersih yang umum digunakan oleh masyarakat. Kulit pisang diekstraksi dengan pelarut etanol untuk menghasilkan aktivitas antibakteri dan dapat dijadikan sebagai bioaditif. Mengetahui adanya aktivitas antibakteri maka ekstrak tersebut memerlukan inkubasi. Karena sifat saponin sama dengan surfaktan maka ekstrak kulit pisang dapat dikomparasi dengan surfaktan mes untuk membuat deterjen cair. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan identifikasi tanin dan saponin pada ekstrak kulit pisang, mendapatkan rendemen ekstrak kulit pisang terbaik dengan konsentrasi pelarut terbaik dan waktu inkubasi terbaik untuk daya hambat bakteri, serta formulasi terbaik dengan penambahan ekstrak pada aplikasi deterjen cair. Proses ekstraksi kulit pisang dengan etanol menggunakan metode Ekstraksi Ultrasonik bath. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi pelarut ekstraksi (50%, 60%, 70%, 80% dan 96%) serta formulasi penambahan ekstrak kulit pisang (0%, 5%, 10%, 15% dan 20%). Hasil ekstraksi terbaik diperoleh dengan konsentrasi pelarut 96% yang menghasilkan cairan berwarna coklat beraroma pekat mengandung tanin dan saponin dengan rendemen terbaik yaitu 11,27% serta uji aktivitas antibakteri terbaik dengan waktu 72 jam, selanjutnya ekstrak tersebut dibuat formulasi deterjen cair sebagai surfaktan dan dikomparasi dengan surfaktan MES sehingga didapat formulasi terbaik pada formulasi F2 (5% ekstrak kulit pisang 15% surfaktan metil ester sulfonat) dan formulasi F3 (10% ekstrak kulit pisang 10% surfaktan metil ester sulfonat).  ***Kata kunci:***Antibakteri, Saponin, Surfaktan, Tanin.  © 2023 Journal of Applied Science and Advanced Technology. All rights reserved |
|  |  |  |
|  |  |  |

**PENDAHULUAN [[1]](#footnote-2)\***

Kulit pisang merupakan salah satu bagian dari tanaman pisang yang selama ini keberadaannya terabaikan. Pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai olahan pangan telah banyak dilakukan, tetapi pemanfaatan kulit pisang yang berkenaan dengan komponen senyawa aktif yang terkandung didalamnya masih terbatas [27]. Penapisan fitokimia dari ekstrak etanol kulit pisang kepok mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, dan tanin. Tanin di dalam kulit pisang dapat berperan sebagai antimikroba sedangkan saponin yang memiliki struktur rantai triterpenoid atau steroid yang bersifat non polar merupakan senyawa penghasil busa alami yang dapat digunakan dalam industri deterjen, sabun dan sampo [17-18]. Deterjen merupakan bahan pembersih yang umum digunakan oleh masyarakat, baik oleh rumah tangga, industri, perhotelan, rumah makan, dan lain-lain [15]. Deterjen konvensional terbuat dari berbagai macam senyawa kimia seperti pembangun, pewangi buatan, dan yang paling berbahaya adalah surfaktan [11]. Surfaktan merupakan senyawa turunan minyak bumi yang berfungsi menurunkan tegangan permukaan air atau membuat permukaan lebih basah sehingga lebih mudah berinteraksi dengan minyak dan lemak sampo [17-18]. Detergen yang mengandung bahan aktif seperti surfaktan LAS yang berasal dari petroleum dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan makhluk hidup karena sulit diuraikan oleh mikroorganisme dan dapat mencemari lingkungan [15]. Untuk menanggulangi masalah pencemaran ini, dapat digunakan surfaktan berbahan dasar nabati yang dapat didegradasi oleh mikroorganisme dibandingkan surfaktan berbahan dasar minyak bumi. Surfaktan nabati yang digunakan metil ester sulfonat sifatnya yang ramah lingkungan, mudah didegradasi karena dibuat dengan bahan dasar minyak nabati. Senyawa alami yang mempunyai karakteristik seperti surfaktan ialah saponin [5]. Saponin merupakan senyawa penghasil busa alami yang dapat digunakan dalam industri deterjen, sabun dan sampo [17-18]. Selain saponin terdapat surfaktan dari minyak nabati yaitu Metil Ester Sulfonat (MES). MES merupakan surfaktan anionik sebagai bahan aktif pada deterjen yang telah banyak dikembangkan karena memperlihatkan dispersi yang baik, sifat penyabunan yang baik terutama pada air dengan tingkat kesadahan yang tinggi, dan bersifat mudah terdegradasi [8]. *Ultrasonic-assisted extraction* (UAE) adalah salah satu metode ekstraksi berbantu ultrasonik. Metode ekstraksi menggunakan gelombang ultrasonik menjadi alternatif yang lebih efektif d an efisien [22]. Etanol merupakan pelarut yang biasa digunakan pada sediaan farmasi dan kosmetik. Etanol merupakan pelarut universal yang dapat menarik semua jenis senyawa termasuk polar, semi-polar dan nonpolar. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah tanin dapat menjadi antibakteri dan saponin dapat menjadi surfaktan dalam pembuatan deterjen cair.

**Material**

Kulit Pisang Kepok, FeCl3, HCl, H2SO4, Etanol, Biakan Bakteri, KMnO4 0,1 N, Asam oksalat, Anisaldehid, Nutrient Agar, STPP, HPMC, BHT, Decyl Glucoside, Lauryl Gkucoside, Pafrum, Aquadest.

**Method**

**Persiapan Sampel (Wahyuni, 2020)**

Bahan baku kulit pisang dicuci menggunakan air yang mengalir. Kemudian mengeringkan kulit pisang menggunakan oven dengan suhu 500C selama 2-3 hari. Kulit pisang yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk.

### **Ekstraksi kulit pisang (Ilmu J dkk, 2019)**

Serbuk hasil simplisia kulit pisang ditimbang 50 gram dengan menggunakan timbangan analitik kemudian dimasukkan dalam botol duran 500 ml. Etanol ditambahkan sesuai dengan perbandingan yang telah ditentukan. kemudian diaduk hingga homogen. Larutan serbuk kulit pisang dilakukan ekstraksi menggunakan alat ultrasonik bath, setelah diekstraksi dengan ultrasonik bath kemudian disaring menggunakan kertas whatman, filtrat yang diperoleh selanjutnya dilakukan evaporasi. Evaporasi dilakukan dengan rotary vacuum evaporator dengan tekanan 100 mbar, temperatur 40oC dan putaran 100 rpm. Ekstrak kental yang diperoleh ditimbang dan dihitung. Rendemen ekstraknya ini akan didapatkan yield/rendemen ekstrak etanol kulit pisang.

Rendemen dapat dihitung dengan rumus 1)

Rendemen : ….. 1)

# **Analisa Ekstrak kulit pisang**

**Uji Organoleptis (Yulianti et al., 2019)**

Ekstrak yang telah diperoleh, kemudian diidentifikasi secara organoleptis. Uji organoleptis dilakukan dengan melihat secara langsung warna, bentuk, dan bau ekstrak yang terbentuk

**Uji Flavonoid (Lailiyah dan Dwi, 2019)**

Ekstrak yang telah direaksikan dengan etanol, kemudian ditambahkan HCl, membentuk warna orange menandakan adanya senyawa flavon.

**Uji Identifikasi Tanin (Listiana, dkk., 2022)**

Sejumlah 1 ml sampel ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl3 1% jika larutan menghasilkan warna kehitaman atau biru tinta, maka bahan tersebut mengandung tanin.

**Uji Identifikasi Saponin (Yanti et al., 2019)**

Sampel diambil sebanyak 0,5 g ditambah dengan 10 ml aqua destilat panas, didinginkan dan kemudian dikocok selama 10 menit. Terbentuknya busa yang stabil (bertahan lama) menunjukkan positif terdapat saponin.

**Uji Kadar Tanin**

**Penentuan Panjang Gelombang Maksimum (Sumadewi dkk, 2021)**

Panjang gelombang maksimal asam galat ditentukan dengan mengukur larutan asam galat konsentrasi 50µg/ml pada range panjang gelombang 400-800nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

**Pembuatan Kurva Baku Standar (Sumadewi dkk, 2021)**

Dibuat konsentrasi asam galat 20 µg/ml, 30 µg/ml, 40 µg/ml, 50 µg/ml, dan 60 µg/ml yang dipipet dari larutan standar asam galat konsentrasi 1000µg/ml, kemudian ditambahkan 0,4ml reagen Folin Ciocalteau, dikocok dan dibiarkan 4-8 menit. Ditambahkan 4,0ml larutan NaOH 1%, dikocok hingga homogen. Kemudian dicukupkan dengan aquades hingga 10ml dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum.

**Penetapan Kadar Tanin Total (Sumadewi dkk, 2021)**

Menimbang 10mg ekstrak kulit pisang kemudian dilarutkan dengan 10ml etanol 96%, dipipet 1ml dari larutan tersebut, kemudian ditambahkan dengan 0,4ml reagen Folin Ciocalteau dikocok dan dibiarkan 4-78 menit kemudian ditambahkan 4,0ml NaOH 1% kocok hingga homogen. Dicukupkan dengan aquades hingga 10ml, dan diamkan selama 1jam dalam suhu ruang. Kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum

**Uji Kadar Saponin (*Saponification Method*, PT.L’essential)**

Timbang seksama 1,5-2,0 gram sampel ekstrak kedalam erlenmyer. Tambahkan dengan 25mL larutan *potassium hydroxide-ethanol* 0,5N dan refluks selama 30 menit dan sesekali sambal diputar. Tambahkan 1mL indikator *phenolphthalein*. Titrasi dengan larutan HCl 0,5N yang telah distandarisasi.

Rumus perhitungan :

….2)

**Uji Aktivitas Antibakteri (Amanatulloh, 2019)**

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan Metode Silinder. Bakteri suspensi yang telah diinokulasikan dicampur kedalam media dan dituang secara merata kedalam petri steril dan ditunggu hingga kering, kemudian letakkan beberapa silinder yang terbuat dari gelas atau besi tahan karat di atas media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri. Tiap silinder ditempatkan sedemikian rupa hingga berdiri di atas media agar, diisi dengan ekstrak kulit pisang berdasarkan konsentrasi pelarut ekstraksi menggunakan pipet, Diinkubasikan ke dalam inkubator pada suhu 32°C selama 24, 48, 72, 120, dan 168 jam, amati dan ukur diameter zona terang (clear zone) yang terbentuk di sekitar lubang dengan menggunakan jangka sorong.

**Pembuatan Deterjen Cair (Mardiyah and Fajriati, 2022)**

Timbang seluruh bahan baku sesuai formula. Siapkan peralatan yang akan digunakan. Larutkan ekstrak dengan HPMC kedalam aquadest (1). Larutkan BHT kedalam etanol hingga homogen (2). Surfaktan MES dan Campuran (2) ditambahkan dengan akudes bersuhu 40−60◦C lalu diaduk hingga homogen (3). Campuran (3) ditambahkan ke dalam Campuran (1) kemudian ditambahkan larutan Sodium Tripolyphos phate (STPP) lalu diaduk hingga homogen. Tambahkan pewangi kemudian tambahkan aquadest.diaduk hingga homogen. Diamkan selama 24 jam.

### **Analisa Detergen Cair**

### **Uji pH (Nurrosyidah et al., 2023)**

Pada pH menggunakan alat pH meter dengan menggunakan elektroda indikator. Elektroda dimasukkan ke dalam sampel yang akan diperiksa. Diamkan hingga angka menunjukkan nilai yang konstan. Nilai yang ditunjukkan dicatat sebagai pH sediaan.

**Uji Bobot Jenis (Densitas) (Nurrosyidah et al., 2023)**

Pada BJ prinsip mengukur bobot jenis sediaan deterjen cair dengan piknometer, timbang bobot piknometer kosong dan catat, kemudian isi piknometer dengan aquades lalu timbang dan catat, kemudian masukkan sediaan deterjen cair kedalam pikno lalu timbang dan catat hasilnya, kemudian hitung densitas nya.

…….3)

**Uji Stabilitas Busa (Yuliyanti et al., 2019)**

Sebanyak 0,1 g sampel dilarutkan ke dalam 10 mL akuades, lalu larutan tersebut dimasukkan ke tabung berskala dari dinding. Tabung kemudian ditutup lalu divorteks sampai dua menit. Tinggi busa yang dihasilkan diamati lalu dicatat tinggi dari busa tersebut dengan skala pengukuran 0,1 cm pada menit ke-0 dan ke-5. Selisih tinggi busa pada menit ke- 0 dan ke- 5 merupakan nilai dari ketahanan busa.

…..4)

**Uji Detergensi (Adiwibowo dkk., 2020)**

Kemampuan ekstrak sebagai surfaktan diuji melalui uji pengangkatan kotoran. Kain putih diberi noda kecap (protein) dan kemudian dibiarkan kering dengan mendiamkannya selama empat jam. Kain yang sudah kering tersebut dicuci menggunakan detergen cair yang mengandung ekstrak. Uji detergensi ini dilakukan secara kualitatif.

**Uji BOD dan COD (*USEPA, REACTOR DIGESTION METHOD*)**

Siapkan sampel yang akan dianalisa. Pipet sampel sebanyak 2mL. Masukkan sampel kedalam tabung yang telah berisi reagen. Panaskan pada suhu 150oC selama 2 jam. Diamkan sampel selama 5 menit hingga sampel lebih dingin. Analisa menggunakan instrumen DR 900.

**Hasil dan Pembahasan**

**Ekstrak Kulit Pisang**

Ekstraksi perlu dilakukan untuk memisahkan kandungan-kandungan yang terdapat dalam ekstrak kulit pisang. Selain untuk melarutkan, ekstraksi juga dapat diartikan untuk memisahkan bahan dengan pelarut yang sesuai. Sehingga untuk mendapatkan kandungan-kandungan yang ada di dalam kulit pisang perlu diawali dengan proses ekstraksi. Dalam penelitian kali ini ekstraksi kulit pisang menggunakan proses ekstraksi ultrasonik, kemudian dipekatkan menggunakan rotary evaporator. Hal ini karena ekstraksi ultrasonik merupakan ekstraksi yang cukup baik dalam hasil ekstraksi Gelombang ultrasonik menyebabkan terbentuknya gelombang kavitasi pada dinding sel tumbuhan. Pecahnya gelombang kavitasi menyebabkan meningkatnya pori-pori dinding sel. Hal inilah yang memicu kenapa metode ekstraksi sonikasi atau metode ekstraksi dengan menggunakan gelombang ultrasonik prosesnya menjadi lebih cepat dibandingkan dengan metode ekstraksi lainnya (Sakalaty dkk, 2024). Hasil perhitungan rendemen ekstrak kulit pisang dapat dilihat dalam Tabel 1.

**Tabel 1**. Hasil persentase rendemen kulit pisang

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Konsentrasi pelarut | | | | |
| 50% | 60% | 70% | 80% | 96% |
| Randemen kulit pisang | 4,18% | 6,12% | 9,30% | 9,97% | 11,27% |

Pada Tabel 1. Hasil persentase rendemen kulit pisang mengalami kenaikan karena etanol merupakan pelarut polar yang memiliki gugus hidroksil (OH) yang mampu menarik senyawa yang diperlukan seperti flavonoid, alkaloid, tanin, terpenoid dan saponin dan mampu menarik senyawa kimia lebih banyak dibandingkan dengan air dan methanol, jika konsentrasi nya semakin tinggi yang artinya semakin sedikit campuran nya dengan air maka ekstrak yang didapatkan semakin banyak. Pada penelitian Devianti, penentuan mutu pektin dari limbah kulit pisang dengan variasi volume pelarut bahwa volume pelarut berbanding lurus dengan banyaknya pektin yang berhasil terekstrak dari kulit pisang hasil rendemen pektin yang diperoleh pada saat proses ekstraksi dengan rasio bahan/pelarut 1:40 dan 1:50 adalah 9,88% dan 10,68%.

### **Analisa Ekstrak Kulit Pisang**

**Uji Organoleptis**

Pada ekstrak yang dihasilkan baik dari konsentrasi pelarut 50%, 60%, 70%, 80% maupun 96% setelah pemekatan menghasilkan ekstrak berbentuk cair, berwarna coklat serta beraroma pekat pisang.

**Uji Flavonoid**

Ekstrak kulit pisang yang dihasilkan diuji senyawa flavon dengan menambahkan pelarut HCl pekat sebanyak 6 tetes dan mengalami perubahan warna menjadi orange pada lapisan amil alkohol yang menandakan terdapatnya senyawa flavon pada setiap ekstrak kulit pisang yang dihasilkan.

**Uji Tanin**

Identifikasi tanin pada ekstrak kulit pisang dengan menambahkan pelarut FeCl3 1% sebanyak 3 tetes kedalam masing-masing ekstrak, pada setiap ekstrak mengalami perubahan warna menjadi hijau kehitaman yang menandakan positif adanya tanin dalam setiap ekstrak tersebut. Terbentuknya warna kehitaman pada ekstrak setelah ditambahkan dengan FeCl3 karena tanin akan membentuk senyawa kompleks dengan FeCl3.

**Uji Saponin**

Identifikasi saponin pada ekstrak kulit pisang, masing-masing hasil ekstrak kulit pisang ditambahkan 2 mL air kemudian dikocok kuat-kuat dan menghasilkan busa serta ditunggu selama 10 menit untuk memastikan busa stabil dan yang terjadi adalah busa stabil positif menunjukan bahwa terdapatnya senyawa saponin dalam setiap ekstrak yang dihasilkan.

**Uji Kadar Tanin**

**Tabel 2**. Hasil uji kadar tanin ekstrak kulit pisang

|  |  |
| --- | --- |
| Variasi konsentrasi pelarut etanol (%) | Hasil kadar Tanin |
| 50 | 10,11% |
| 60 | 10,49% |
| 70 | 11,05% |
| 80 | 11,98% |
| 96 | 12,04% |

### Berdasarkan pada Tabel 2. Hasil uji kadar tanin ekstrak kulit pisang Konsentrasi pelarut dapat mempengaruhi kadar tanin pada ekstrak yang diperoleh karena etanol merupakan pelarut polar yang dapat menarik senyawa tanin maka semakin besar konsentrasi nya maka semakin besar kadar tanin yang didapatkan pada ekstrak tersebut.

**Uji Kadar Saponin**

**Tabel 3**. Hasil uji kadar saponin

|  |  |
| --- | --- |
| Variasi konsentrasi pelarut etanol (%) | Hasil kadar saponin |
| 50 | 29,21 % |
| 60 | 32,91 % |
| 70 | 34,48 % |
| 80 | 40,30 % |
| 96 | 43,64 % |

Berdasarkan pada Tabel 3. Hasil uji kadar saponin, Saponin yang merupakan surfaktan nonionik yang terdapat dalam bahan alam dan dapat berfungsi sebagai agen pembersih. Semakin tinggi kandungan saponin yang dihasilkan pada biosurfaktan maka semakin tinggi pula potensi bahan untuk dijadikan detergen alami. Hal ini dikarenakan saponin dapat menurunkan tegangan air dan mampu mengangkat kotoran. Menurut Adiwibowo 2020 Semakin tinggi detergensi yang didapat menandakan bahwa kandungan saponin dalam ekstrak dapat berfungsi dengan baik dalam mengangkat pengotor yang menempel pada kain.

**Uji Aktivitas Antibakteri**

**Tabel 4**. Hasil uji daya hambat ekstrak kulit pisang

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Waktu inkubasi (jam) | Diameter Zona Hambat bakteri (mm) | | | | |
| 50% | 60% | 70% | 80% | 96% |
| 24 | 10,00 | 18,85 | 17,74 | 14,52 | 12,72 |
| 48 | 10,57 | 19,01 | 18,60 | 15,66 | 13,26 |
| 72 | 11,44 | 19,12 | 19,60 | 16,70 | 14,00 |
| 120 | 11,01 | 17,24 | 17,73 | 14,40 | 12,22 |
| 168 | 9,39 | 10,23 | 12,05 | 11,01 | 9,32 |

Berdasasarkan pada Tabel 4 zona hambat yang terbentuk maka aktivitas antibakteri dapat digolongkan menjadi beberapa golongan yaitu antibakteri yang tergolong lemah zona hambat < 5 mm, sedang zona hambat antara 5-10 mm, kuat zona hambat antara 10-20 mm, dan tergolong sangat kuat (zona hambat > 20 mm). Dari hasil yang telah diamati dan mengacu pada pernyataan tersebut maka daya hambat ekstrak kulit pisang kepoktermasuk pada kategori sedang hingga kuat zona hambat yaitu diameter zona yang didapat 9-20 mm. Menurut penelitian (makatambah, 2020) bahwa fraksi n-heksan, kloroform dan etil asetat konsentrasi 3%,4%,5% dan 6% mampu menghambat pertumbuhan bakteri S.mutans dengan diameter zona hambat pada ketiga fraksi n-heksan, kloroform dan etil asetat yaitu >10 mm dan digolongkan dalam kategori kuat.

### **Analisa Deterjen Cair**

**Uji pH**

Uji pH dilakukan untuk melihat apakah ada pengaruh deterjen saat kontak dengan kulit.

**Tabel 5.** Hasil analisa pH deterjen cair

|  |  |
| --- | --- |
| Variasi Formula | Nilai pH |
| I | 5,92 |
| II | 6,96 |
| III | 8,04 |
| IV | 9,33 |
| V | 10,03 |

Menurut SNI 06-4075-1:2017 detergen cuci cair cenderung memiliki pH basa yakni 6-8. Berdasarkan Tabel 5. Hasil analisa pH deterjen cair. hasil pengujian pH deterjen cair pada Tabel diatas diketahui bahwa nilai pH yang dihasilkan berturut-turut adalah 5,92; 6,96; 8,04; 9,33; dan 10,03 dimana pH pada formula 1 sampai 3 termasuk kategori basa dan aman bagi kulit karena mendekati pH netral. Deterjen cair F2 dan F3 diharapkan dapat membantu proses pembersihan serta tidak menimbulkan efek negatif berupa iritasi pada kulit pengguna saat proses pencucian menggunakan tangan. Hal ini didukung oleh penelitian Supandi, L., & Setiawan, D.A., (2019) nilai pH kisaran 6-8 aman bagi kulit sehingga deterjen cair yang dihasilkan dapat digunakan dengan aman dan tidak menimbulkan iritasi kulit.

**Uji Bobot Jenis**

**Tabel 6**. Hasil analisa bobot jenis deterjen cair

|  |  |
| --- | --- |
| Variasi Formula | Nilai Bobot Jenis  (g/mL) |
| I | 1,0039 |
| II | 1,0077 |
| III | 1,0015 |
| IV | 1,0102 |
| V | 1,0043 |

Berdasarkan syarat mutu SNI densitas produk detergen cair berkisar antara 1,0–1,3 g/mL. Nilai densitas deterjen cair yang dihasilkan berkisar antara1,0015–1,0102 g/mL telah memenuhi syarat mutu SNI.

**Uji Stabilitas Busa**

Hasil pengujian harus menunjukkan bahwa busa yang dihasilkan dari produk detergen cair juga harus stabil agar dapat bertahan lama selama proses pencucian.

**Tabel 7**. Hasil analisa stabilitas busa deterjen cair

|  |  |
| --- | --- |
| Variasi Formula | Nilai stabilitas busa (%) |
| I | 93,33 |
| II | 81,82 |
| III | 72,73 |
| IV | 90,91 |
| V | 92,31 |

kriteria stabilitas busa yang baik yaitu, apabila dalam waktu 5 menit diperoleh kisaran stabilitas busa antara 60-70% (Nurrosyidah et al., 2019). Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai stabilitas busa dari kelima formula deterjen cair berturut-turut adalah 93,33%, 81,82%, 72,73%, 90,91%, 92,31% dimana formula ketiga yang paling mendekati nilai ambang batas. Pada dasarnya semakin tinggi stabilitas busa deterjen maka daya pencuciannya juga semakin optimal, karena busa yang dihasilkan dapat mencegah noda menempel kembali pada pakaian. Busa yang dihasilkan oleh deterjen tersebut diharapkan tidak menimbulkan efek buruk bagi lingkungan karena surfaktan MES dan surfaktan alami yang digunakan bersifat mudah terdegradasi secara alami oleh mikroorganisme di lingkungan serta lebih ramah lingkungan.

**Uji Deterjensi**





**I II III IV V**

**Gambar 1. Hasil uji deterjensi**

Dari segi visual, kain yang dicuci dengan menggunakan ekstrak memiliki tingkat warna yang tidak jauh berbeda dengan surfaktan komersil sehingga tanaman belimbing wuluh berpotensi dikembangkan sebagai sumber bahan baku surfaktan untuk aplikasi detergen.

**Uji BOD**

**Tabel 8.** Tabel. Hasil BOD limbah deterjen

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Variasi Formula | Baku Mutu (mg/L) | BOD (mg/L) |
| Deterjen Komersil | 150 | 112 |
| I | 150 | 72 |
| II | 150 | 85,5 |
| III | 150 | 109,5 |
| IV | 150 | 110 |
| V | 150 | 121,5 |

BOD (Biochemical Oxygen Demand) adalah ukuran berapa banyak oksigen yang digunakan oleh mikro organisme dalam proses oksidasi Aerob di dalam air yang mana proses BOD dapat digunakan oleh bakteri untuk mengoksidasi menjadi bahan anorganik. Menurut Standar kualifikasi Limbah cair yang ditetapkan pemerintah BOD limbah cair sebesar 150 mg/L (Salamah., dkk., 2023). Nilai BOD yang dihasilkan pada limbah deterjen cair masih memenuhi standar kualifikasi limbah cair.

**Uji COD (Chemical Oxygen Demand)**

**Tabel 9.** Hasil COD limbah deterjen

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Variasi Formula | Baku Mutu (mg/L) | COD (mg/L) |
| Deterjen Komersil | 300 | 340 |
| I | 300 | 178 |
| II | 300 | 191 |
| III | 300 | 209 |
| IV | 300 | 221 |
| V | 300 | 243 |

COD atau sering disebut Chemical Oxygen Demand merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik yang ada didalam air secara kimiawi (Andika et al., 2020). Menurut Standar kualifikasi Limbah cair yang ditetapkan pemerintah (Salamah., dkk., 2023) COD limbah cair sebesar 300 mg/L. Nilai COD limbah deterjen diatas masih memenuhi standar kualifikasi cair.

**Analisa One Way ANOVA**

Pedoman pengambilan keputusan Uji One Way ANOVA :

Jika nilai Sig (Signifikasi) > 0,05 maka **H0** diterima

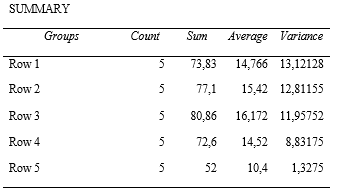
Jika nilai Sig (Signifikasi) < 0,05 maka **H0** ditolak

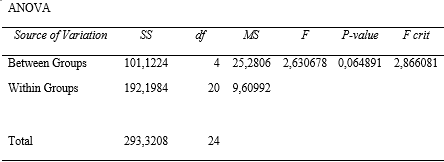
**Tabel 10.** Data uji anova daya hambat ekstrak kulit pisang

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Waktu inkubasi (jam) | Diameter Zona Hambat bakteri (mm) | | | | |
| 50% | 60% | 70% | 80% | 96% |
| 24 | 10,00 | 18,85 | 17,74 | 14,52 | 12,72 |
| 48 | 10,57 | 19,01 | 18,60 | 15,66 | 13,26 |
| 72 | 11,44 | 19,12 | 19,60 | 16,70 | 14,00 |
| 120 | 11,01 | 17,24 | 17,73 | 14,40 | 12,22 |
| 168 | 9,39 | 10,23 | 12,05 | 11,01 | 9,32 |

**H0 = waktu inkubasi berpengaruh pada uji aktivitas antibakteri**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Anova: Single Factor | | |  |  |
|  |  |  |  |  |





Diperoleh nilai *P-value* (0,06) > 0,05 maka varian antar kelompok data adalah sama (homogen)

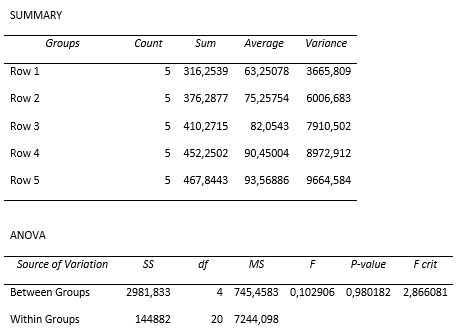
Bisa dilihat pada uji anova diatas nilai F lebih kecil dari nilai F crit serta nilai P-Value > 0,05 maka

**H0 diterima, terdapat pengaruh waktu inkubasi saat uji daya hambat pada ekstrak kulit pisang**.

**Tabel 11.** Data uji anova formulasi deterjen cair

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Formulasi  Deterjen | Analisa Respons | | | | |
| pH | Bobot jenis (g/mL) | Stabilitas busa (%) | COD (mg/L) | BOD (mg/L) |
| I | 5,92 | 1,0039 | 93,33 | 178 | 72 |
| II | 6,96 | 1,0077 | 81,82 | 191 | 85,5 |
| III | 8,04 | 1,0015 | 72,73 | 209 | 109,5 |
| IV | 9,33 | 1,0102 | 90,91 | 221 | 110 |
| V | 10,03 | 1,0043 | 92,31 | 243 | 121,5 |

Anova: Single Factor



Diperoleh nilai *P-value* (0,98) > 0,05 maka varian antar kelompok data adalah sama (homogen)

Bisa dilihat pada uji anova nilai F lebih kecil dari nilai F crit serta nilai P-Value > 0,05 maka

**H0 diterima, Ekstrak kulit pisang dapat menjadi surfaktan dengan komparasi surfaktan MES**.

**Kesimpulan**

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa konsentrasi pelarut mempengaruhi rendemen ekstrak kulit pisang, rendemen terbaik dihasilkan pada konsentrasi pelarut 96% yaitu sebesar 11,27% positif mengandung tanin dan saponin. Berdasarkan analisa One Way ANOVA pada data uji daya hambat ekstrak kulit pisang, waktu inkubasi berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri dan pada data uji formula deterjen cair, ekstrak kulit pisang dapat menjadi surfaktan dengan komparasi surfaktan MES pada deterjen cair.

**Daftar Pustaka**

1. Adiwibowo, Muhammad Triyogo, Herayati Herayati, Karen Erlangga, and Dela Ayu Fitria. 2020. “Pengaruh Metode Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kualitas Dan Kuantitas Saponin Dalam Ekstrak Buah, Daun, Dan Tangkai Daun Belimbing Wuluh (Avverhoa Bilimbi L.) Untuk Aplikasi Detergen.” *Jurnal Integrasi Proses* 9 (2):44. <https://doi.org/10.36055/jip.v9i2.9262>.
2. Amanatulloh, Shavyta Putri. n.d. “UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI EKSTRAK LIMBAH KULIT PISANG CAVENDISH TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI E.Coli,” no. 18: 1–8.
3. Andika, Bayu, Puji Wahyuningsih, and Rahmatul Fajri. 2020. “Penentuan Nilai BOD Dan COD Sebagai Parameter Pencemaran Air Dan Baku Mutu Air Limbah Di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan.” *Quimica: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan* 2 (1): 14–22. <https://ejurnalunsam.id/index.php/JQ>.
4. Andira Tahir, Sari, and Kata Kunci. 2023. “Formulasi Optimum Deterjen Cair Dari Ekstrak Bunga Kembang Sepatu Sebagai Biosurfaktan,” no. April: 2017–21.
5. Anggraini, Deri, Mohamad Gazali, Selvi Mardalena, Ropita Ropita, Farah Salsabila, Irnu Alfarisi, and Rina Syafitri. 2022. “Formulasi Detergen Cair Ekstrak Buah Pedada (Sonneratia Alba).” *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 25 (3): 528–38. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v25i3.42835>.
6. Ariani, Novia, and Rakhmadhan Niah. 2020. “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Pisang Kepok Mentah Secara in Vitro.” *Jurnal Ilmiah Manuntung* 5 (2): 161–66. <https://doi.org/10.51352/jim.v5i2.270>.
7. Carretta, Laura, Alessandra Cardinali, Roberta Masin, Giuseppe Zanin, and Harald Cederlund. 2020. “Decyl Glucoside Surfactant Triton CG-110 Does Not Significantly Affect the Environmental Fate of Glyphosate in the Soil at Environmentally Relevant Concentrations.” *Journal of Hazardous Materials* 388 (January): 122111. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.122111>.
8. Conditioner, Air, Devy Setyana, and Moh Yani. 2021. “Formulasi Cairan Pembersih Air Conditioner (Ac) Berbasis Metil Ester Sulfonat (Mes).” *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 31 (2012): 232–41. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2021.31.2.232>.
9. Devianti, V. A., L. Sa’diyah, and A. R. Amalia. 2020. “Penentuan Mutu Pektin Dari Limbah Kulit Pisang Dengan Variasi Volume Pelarut Asam Sitrat.” *Jurnal Kimia* 14 (2): 169. <https://doi.org/10.24843/jchem.2020.v14.i02.p10>.
10. Do, Dinh Nhat, Tan Tai Dang, Quang Tuan Le, Tri Duc Lam, Long Giang Bach, Duy Chinh Nguyen, and Tran Quoc Toan. 2019. “Extraction of Saponin from Gleditsia Peel and Applications on Natural Dishwashing Liquid Detergent.” *Materials Today: Proceedings* 18: 5219–30. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.07.522>
11. Handayani, Leni. 2020. “Pengaruh Kandungan Deterjen Pada Limbah Rumah Tangga Terhadap Kelangsungan Hidup Udang Galah (Macrobracium Rosenbergii).” *Sebatik* 24(1):75–80. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v24i1.937>.
12. Lestari, S R I. 2020. “PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK ETANOL KULIT PISANG KEPOK (Musa Acuminata x Balbisiana) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS,” 2194087.
13. Listiana, Lisna, Panji Wahlanto, Susan Sintia Ramadhani, and Rian Ismail. 2022. “Penetapan Kadar Tanin Dalam Daun Mangkokan (Nothopanax Scutellarium Merr) Perasan Dan Rebusan Dengan Spektrofotometer UV-Vis.” *Pharmacy Genius* 1 (1): 62–73. <https://doi.org/10.56359/pharmgen.v1i01.15>.
14. Makatambah, Venila, Fatimawali Fatimawali, and Gerald Rundengan. 2020. “Analisis Senyawa Tannin Dan Aktifitas Antibakteri Fraksi Buah Sirih (Piper Betle L) Terhadap Streptococcus Mutans.” *Jurnal MIPA* 9 (2): 75. https://doi.org/10.35799/jmuo.9.2.2020.28922.
15. Maranggi, Isma Uly, Bella Rahmasari, Febi Dwi Kania, Fadarina, Yuniar, Indah Purnamasari, and Anerasari Meidinariasty. 2020. “Aplikasi Biosurfaktan Dari Daun Sengon (Albizia Falcataria) Dan Kulit Buah Pepaya (Carica Papaya L.) Sebagai Detergen Ramah Lingkungan.” *Politeknik Negeri Sriwijaya, Prosiding Seminar Mahasiswa Teknik Kimia* 1 (1): 11–19.
16. Mardiyah, Tati, and Imelda Fajriati. 2022. “Preparasi Detergen Penyuci Najis Air Liur Anjing Dengan Variasi Konsentrasi Surfaktan Metil Ester Sulfonat (MES).” *Kaunia: Integration and Interconnection Islam and Science Journal* 18 (1): 9–15. <https://doi.org/10.14421/kaunia.3122>.
17. Nurrosyidah, I H, E N Putrai, I C S Klau, and ... 2023. “Formulasi Deterjen Eco-Friendly Ekstrak Etanol Biji Buah Lerak (Sapindus Rarak DC) Kombinasi Surfaktan Decyl Glucoside Dan Lauryl Glucoside.” *Camellia : Clinical, Pharmaceutical Analitical and Pharmacy Community Journal* 2 (1): 84–91. <https://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/CAM/article/view/17955>.
18. Nurrosyidah, Iif Hanifa, Erica Novia Putri, and Berlian Adi Satria. 2023. “FORMULASI DETERJEN RAMAH LINGKUNGAN DENGAN SERBUK SIMPLISIA DAUN WARU (Hibiscus Tilliaceus L.) DAN BUAH LERAK (Sapindus Rarak DC.) SEBAGAI SURFAKTAN.” *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia* 5 (1): 146–55. <https://doi.org/10.33759/jrki.v5i1.346>.
19. Okouakoua, Frédéric Yannick, Christian Aimé Kayath, Nicaise Saturnin Mokémiabeka, Varelle Bervanie, Ngala Elenga, Digne Nedjea N, Ndelani Nkalla Lambi, et al. 2024. “Antiseptic Efficacy of A Soap Made from Biosurfactants Isolated from Bacillus and Lactobacillus against Pathogenic Bacteria,” 31–58. <https://doi.org/10.4236/aim.2024.141004>.
20. Primadiamanti, Annisa, Selvi Marcellia, and Sigit Sukmawan. 2021. “AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN GEL ANTISEPTIK EKSTRAK ETANOL KULIT PISANG KEPOK MENTAH (Musa Paradisiaca L.)TERHADAP BAKTERI Staphylococcus Aureus DAN Staphylococcus Epidermidis.” *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan* 8 (2): 102–10. <https://doi.org/10.33024/jikk.v8i2.4289>.
21. Rusdianto, Andrew Setiawan, Fillyvio Nizhomia, Giyarto Giyarto, and Andi Eko Wiyono. 2022. “The Characteristics of Liquid Soap with Varied Additions of Moringa Leaf Extract (Moringa Oleifera L.).” *International Journal on Food, Agriculture and Natural Resources* 3 (1): 33–39. <https://doi.org/10.46676/ij-fanres.v3i1.38>.
22. Sakalaty, Evanda Enggelina, Ratri Ariatmi Nugrahani, and Nurul Hidayati Fithriyah. 2024. “Chimica et Natura Acta Kinerja Inhibisi Antioksidan Ekstrak Daun Miana (Coleus Scutellarioides (L.) Benth.) Pada Variasi Waktu Ekstraksi Dan Sebagai Bahan Tambahan Sabun Mandi Cair” 12 (1): 1–9. <http://jurnal.unpad.ac.id/jcena>.
23. Salamah, Siti, Ilham Mufandi, Arida Ayu Krismawati, and Saniyah Humairrah. 2023. “Kemampuan Cangkang Telur Sebagai Adsorben Untuk Meningkatkan Baku Mutu Air Limbah Laundry (Air Deterjen).” *Jurnal Teknik Kimia* 29 (1): 47–53. <https://doi.org/10.36706/jtk.v29i1.1294>.
24. Sari, Fatma, Yustinah, Nurul Hidayati Fithriyah, Susanty, and Nisrina Harum. 2022. “Pengaruh Waktu Ekstraksi Terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Jambu Biji Merah (Psidium Guajava L) Dengan Metode Ekstraksi Ultrasonik.” *Prosiding Semnastek* 2 (1): 1–6. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/14678>.
25. Sumadewi, Ni Luh Utari, and Dylla Hanggaeni Dyah Puspaningrum. 2021. “STABILITAS ZAT WARNA ALAM DAN KADAR TANIN DARI BONGGOL TANAMAN PISANG BATU (Musa Balbisiana).” *Jurnal Kimia Dan Kemasan* 43 (1): 44. <https://doi.org/10.24817/jkk.v43i1.6760>.
26. Suryalita. 2019. “Review Beraneka Ragam Jenis Pisang Dan Manfaatnya.” *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas Indonesia*, 99–101.<http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb>.
27. Wahyuni, N. K. D. M.S., W. S. Rita, and I. A. R. A. Asih. 2019. “AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT PISANG KEPOK KUNING (Musa Paradisiaca L.) TERHADAP BAKTERI Staphylococcus Aureus DAN Escherichia Coli SERTA PENENTUAN TOTAL FLAVONOID DAN FENOL DALAM FRAKSI AKTIF.” *Jurnal Kimia* 13 (1): 9. <https://doi.org/10.24843/jchem.2019.v13.i01.p02>.
28. Yuliyanti, Mela, Vinsensius Maunia Singgih Husada, Halida Anwar Alzundi Fahrudi, and Widiastuti Agustina Eko Setyowati. 2019. “Quality and Detergency Optimization, Liquid Detergent Preparation, Mahogany Seed Extract (Swietenia Mahagoni).” *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)* 4 (2): 65. https://doi.org/10.20961/jkpk.v4i2.32750.

1. \* Corresponding author.

   E-mail address: [author@institution.xxx](mailto:author@institution.xxx) [↑](#footnote-ref-2)