

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

Jagung merupakan salah satu tanaman sereal yang tergolong dalam famili Poaceae. Tanaman tahunan ini berumah satu dan berkelamin tunggal. Tingginya berfluktuasi, dan siklus hidupnya berlangsung antara 80 dan 150 hari (Dewi *et al.*, 2022).



Gambar 1. Tongkol Jagung
Sumber : Riwandi, 2014

1. Klasifikasi tanaman

Kingdom	: <i>Plantae</i> (tumbuh-tumbuhan)
Divisio	: <i>Spermatophyta</i> (tumbuhan berbiji)
Sub divisio	: <i>Angiospermae</i> (berbiji tertutup)
Class	: <i>Monocotyledoneae</i> (berkeping satu)
Ordo	: <i>Poales</i>
Famili	: <i>Poaceae</i> (<i>Graminae</i>)
Genus	: <i>Zea</i>
Spesies	: <i>Zea mays</i> L.

2. Morfologi jagung (*Zea mays* L.)

Morfologi tanaman jagung meliputi akar, batang, daun, bunga, dan buah. Jagung memiliki sistem perakaran yang terdiri dari tiga jenis akar: akar seminal, akar adventif, dan akar udara. Akar jagung adalah akar serabut yang dapat mencapai kedalaman hingga 8 meter, meskipun sebagian besar terletak sekitar 2 meter. Tergantung jenisnya, tanaman jagung mungkin memiliki satu atau dua tongkol jagung dan terdapat sekam yang menutupi tongkol jagung. Tongkol jagung di bagian atas biasanya lebih besar daripada tongkol di bagian bawah dan terbentuk lebih dulu. Tongkol jagung juga mengandung lignoselulosa, yang terdiri dari lignin, selulosa, dan hemiselulosa (Dewi *et al.*, 2022).

B. Khasiat Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

Tongkol jagung (*Zea mays* L.) memiliki kandungan fenolik, flavonoid dan tanin yang berkhasiat sebagai antioksidan menurut Lumempouw *et al.*, (2012). Tongkol jagung sebagai antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut bisa dihambat (Wungkana, 2013).

C. Ekstraksi

Ekstraksi adalah teknik pemisahan kimia yang menarik satu atau lebih komponen atau senyawa (analit) dari sampel menggunakan pelarut yang tepat. Kelarutan analit dalam pelarut menentukan prinsip pemisahan dalam ekstraksi. Maka dari itu, pelarut harus mampu mengekstrak analit dan komponen sampel seefektif mungkin (Leba, 2017).

Salah satu metode ekstraksi padat-cair yang paling mendasar adalah maserasi. Dalam metode ekstraksi ini, sampel direndam dalam pelarut yang melarutkan analit pada suhu kamar. Untuk mempercepat proses pelarutan, sampel biasanya direndam selama 3-5 hari dengan pengadukan sesekali. Pelarut tanpa warna menandakan ekstraksi sempurna (Leba, 2017). Perbandingan pelarut yang digunakan yaitu 1:10, hal ini dikarenakan semakin banyak jumlah pelarut yang ditambahkan, maka tekanan yang diberikan semakin besar, sehingga proses maserasi yang terjadi semakin besar pula dan menyebabkan ekstrak yang dihasilkan semakin banyak (Asworo & Widwastuti, 2023). Pelarut yang digunakan yaitu etanol dengan konsentrasi 70% karena memiliki polaritas tinggi dalam menembus membran sel tanaman sehingga dapat menarik senyawa aktif dari tanaman (Wiyati *et al.*, 2021).

Kelebihan dari metode ekstraksi ini adalah karena prosesnya yang sederhana dan dapat diterapkan baik untuk analit yang sensitif terhadap panas maupun yang tahan panas. Namun, kelemahannya metode ekstraksi ini adalah menggunakan pelarut yang banyak (Leba, 2017).

D. Sabun

Sabun adalah surfaktan yang menurunkan tegangan permukaan air. Sifat ini memungkinkan larutan sabun untuk meresap ke dalam serat, menghilangkan, melarutkan, dan membersihkan kotoran dan minyak (Maulidha & Dewajani, 2022). Sabun membersihkan kulit dengan menghilangkan sebum, sel kulit mati, sisa keringat, kotoran, debu, dan bakteri. Sabun tidak hanya membersihkan, tetapi sabun juga melembutkan, memutihkan, dan melindungi kulit dari radikal bebas.

Sediaan ini tersedia dalam tiga jenis yaitu sabun cair, sabun padat, dan sabun gel (Octora *et al.*, 2020).

E. Sabun Cair

Sabun mandi cair adalah sediaan berbahan dasar sabun dan diperkaya dengan penambahan surfaktan, penstabil busa, pengawet, pewarna, dan pewangi yang digunakan untuk mandi tanpa menimbulkan iritasi pada kulit. Pembuatan sediaan dilakukan dengan adanya proses saponifikasi antara minyak dengan KOH (Octora *et al.*, 2020).

F. Metode Pembuatan Sabun Mandi Cair

Pembuatan sabun dapat dilakukan menggunakan dua metode, yaitu *cold process* dan *hot process*. Kedua metode tersebut memiliki perbedaan utama pada kondisi suhu selama proses pembuatan. Metode *cold process* dilakukan pada suhu yang lebih rendah, yaitu sekitar 30–35°C, sedangkan metode *hot process* menggunakan suhu yang lebih tinggi, yaitu sekitar 60–70°C (Astuti *et al.*, 2021). Proses Pembuatan sabun cair dilakukan melalui proses pencampuran dan pengadukan minyak dengan KOH pada kisaran suhu 60–70°C. Pengadukan pada suhu yang melebihi rentang tersebut dapat menyebabkan terbentuknya busa berlebih hingga sediaan meluap, sedangkan suhu yang terlalu rendah dapat menghambat pencampuran sehingga sediaan menjadi kurang homogen. Proses saponifikasi dalam pembuatan sabun dapat dilakukan dengan metode *cold process* maupun *hot process*, menggunakan berbagai jenis minyak (trigliserida), seperti minyak kelapa, minyak kelapa sawit, dan VCO (*Virgin Coconut Oil*) (Rachmawati & Dewajani, 2022).

G. Jenis-jenis Surfaktan

Surfaktan merupakan senyawa amfifilik yang tersusun atas dua bagian utama, yaitu kepala hidrofilik yang bersifat polar dan ekor hidrofobik yang bersifat nonpolar, sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan. Bagian hidrofilik mampu berinteraksi serta larut dalam air, sedangkan bagian hidrofobik cenderung tidak berinteraksi dengan air. Perbedaan struktur dan susunan molekul surfaktan dapat memengaruhi keseimbangan antara karakter hidrofilik dan hidrofobiknya. Surfaktan dengan sifat hidrofilik yang lebih dominan akan memiliki kemampuan larut dalam air yang lebih baik, sedangkan dominasi sifat hidrofobik dapat menyebabkan kelarutannya dalam air menurun. Berdasarkan jenis gugus hidrofilik yang terdapat dalam strukturnya, surfaktan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok, yaitu:

1. Surfaktan anionik

Surfaktan anionik adalah jenis surfaktan yang memiliki gugus hidrofilik bermuatan negatif pada bagian kepalanya, sehingga dalam larutan umumnya menunjukkan sifat netral hingga basa. Surfaktan ini banyak dimanfaatkan dalam berbagai formulasi sebagai bahan pembersih, pembentuk busa, pengemulsi, antistatik, dispersan, serta penstabil. Berdasarkan gugus fungsinya, surfaktan anionik dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis, yaitu (a) karboksilat: alkil karboksilat-garam asam lemak; surfaktan karboksilat fluoro, (b) sulfat: alkil sulfat (misalnya, natrium lauril sulfat); alkil eter sulfat (misalnya, natrium lauret sulfat), (c) sulfonat: dokusat (misalnya, dioktil natrium sulfosuksinat); alkil benzena sulfonat, (d) ester fosfat: alkil

aril eter fosfat; alkil eter fosfat. Dalam formulasi produk pembersih, sodium lauril sulfat dan sodium lauret sulfat merupakan surfaktan anionik yang banyak digunakan karena memiliki daya bersih yang efektif, mampu menghasilkan busa yang melimpah, serta relatif ekonomis (I. F. Wulandari *et al.*, 2022).

2. Surfaktan kationik

Surfaktan kationik merupakan jenis surfaktan yang memiliki muatan positif pada gugus hidrofiliknya. Surfaktan ini menunjukkan aktivitas permukaan yang baik dalam kondisi asam, tetapi cenderung mengalami pengendapan dan kehilangan aktivitasnya pada kondisi basa. Berdasarkan struktur rantainya, surfaktan kationik dapat dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu surfaktan kationik rantai terbuka, surfaktan kationik dengan gugus heterosiklik, dan surfaktan kationik antara. Meskipun dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembasah dalam suasana asam, surfaktan kationik memiliki keterbatasan berupa kemampuan pembentukan busa yang rendah ketika digunakan dalam larutan basa, seperti pada senyawa garam amonium kuarterner (I. F. Wulandari *et al.*, 2022).

3. Surfaktan amfoter

Surfaktan amfoter merupakan surfaktan yang pada gugus hidrofiliknya memiliki muatan positif dan negatif sekaligus. Jenis surfaktan ini memiliki tingkat iritasi yang relatif rendah dan sifat biodegradabilitas yang baik, sehingga banyak dimanfaatkan dalam formulasi kosmetik maupun produk pembersih, seperti sampo, shower gel, pelembut, dan produk antistatik. Salah

satu contoh surfaktan amfoter yang sering digunakan dalam produk pembersih adalah cocamidopropyl betaine (CAPB), yang dikenal memiliki karakteristik lembut serta potensi iritasi yang rendah (I. F. Wulandari *et al.*, 2022).

4. Surfaktan nonionik

Surfaktan nonionik memiliki sifat fisikokimia yang berbeda dengan surfaktan ionik, yang dipengaruhi oleh struktur molekulnya. Gugus hidrofilik pada surfaktan nonionik tidak mengalami proses ionisasi dan dapat diklasifikasikan menjadi empat kelompok utama, yaitu polietilen glikol, alkohol polihidrat, polieter, dan glikosidik. Karena memiliki karakteristik yang beragam, surfaktan nonionik banyak dimanfaatkan dalam berbagai sektor industri, antara lain industri tekstil, kertas, pangan, plastik, kaca, serat, farmasi, pestisida, serta pewarna (I. F. Wulandari *et al.*, 2022).

H. Istilah Kelarutan

Tabel 1. Istilah Kelarutan

Istilah Kelarutan	Jumlah bagian pelarut diperlukan untuk melarutkan 1 bagian zat
Sangat mudah larut	Kurang dari 1
Mudah larut	1 sampai 10
Larut	10 sampai 30
Agak sukar larut	30 sampai 100
Sukar larut	100 sampai 1000
Sangat sukar larut	1000 sampai 10.000
Praktis tidak larut	Lebih dari 10.000

Sumber : Depkes RI, 1979

I. Formulasi Sabun Mandi Cair

1. Ekstrak tongkol jagung (*Zea mays* L.)

Ekstrak tongkol jagung memiliki banyak khasiat karena didalam

ekstrak terdapat kandungan senyawa flavonoid dan tannin yang berperan sebagai antioksidan (Lumempouw *et al.*, 2012), sehingga berdasarkan potensi tersebut maka tongkol jagung dapat dikembangkan menjadi sediaan sabun mandi cair.

Tongkol jagung yang dipakai pada penelitian ini adalah tongkol jagung manis *sweet corn* kering karena menurut penelitian Vanly *et al.*, (2014) tongkol jagung manis *sweet corn* dalam kondisi kering mengandung senyawa fenolik dan flavonoid serta menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih baik dalam menangkal radikal bebas DPPH dibandingkan dengan tongkol jagung manis *sweet corn* segar.

Berdasarkan penelitian Lumempouw *et al.*, (2012), ekstrak tongkol jagung menghasilkan nilai antioksidan tertinggi sebesar IC_{50} 2,64 $\mu\text{g/ml}$ pada konsentrasi 437,24 ppm atau 0,0437%. Maka dalam formula konsentrasi ekstrak yang digunakan adalah 0,04%.

2. Texapon N70

Pemerian : memiliki bentuk pasta yang memiliki warna transparan hingga kekuningan dan dapat larut dalam air (BASF, 2017). Texapon N70 (Sodium Lauryl Ether Sulfate) adalah jenis surfaktan anionik yang sering digunakan karena harganya yang murah. Karakteristiknya meliputi agen pengemulsi, pendispersi, pembasah dan pembusa (Anna *et al.*, 2022). Penggunaan surfaktan anionik dengan konsentrasi yang terlalu tinggi dapat meningkatkan iritasi pada kulit. Surfaktan anionik biasanya digunakan sebagai surfaktan utama karena daya pembersih serta kapasitas pembusaannya yang tinggi, meskipun memiliki

kekurangan seperti iritasi yang tinggi. Karena itu dilakukan kombinasi antara surfaktan anionik dan amfoterik sehingga memberikan manfaat meminimalkan potensi iritasi dan meningkatkan stabilitas busa yang dihasilkan pada sediaan. Sedangkan kombinasi surfaktan anionik dan kationik tidak disarankan karena menyebabkan keduanya kehilangan sifat dasarnya, yaitu surfaktan anionik kehilangan kemampuan untuk menghasilkan busa, dan surfaktan kationik kehilangan efek bakterisidanya (Nazdrajic *et al.*, 2024). Dalam penggunaannya juga, Texapon N70 sering digunakan dalam konsentrasi 5–28% (Heviyanti *et al.*, 2023).

3. Cocamidopropyl betaine (CAPB)

Pemerian : cairan atau padatan berwarna kuning pucat hingga kuning tua, tergantung pada formulasi dan suhunya. Memiliki bau yang ringan dan khas. Kelarutan : mudah larut dalam air (Kim *et al.*, 2024). Cocamidopropyl betaine merupakan surfaktan amfoterik yang memiliki gugus anionik dan kationik. Surfaktan ini mampu membentuk senyawa kompleks dengan surfaktan anionik, dimana senyawa-senyawa kompleks ini bersifat lebih ringan dibandingkan surfaktan- surfaktan tunggalnya (Khairiady, 2017). Surfaktan ini memiliki toksisitas rendah dan aman digunakan untuk kulit. Cocamidopropyl betaine pada formulasi sabun cair digunakan sebagai peningkat busa, emulsifikasi dan aktivitas antibakteri. Cocamidopropyl betaine memiliki sifat pembusa, pembasah, dan pengemulsi yang baik, terutama dengan adanya surfaktan anionik (V. S. Putri *et al.*, 2024). Cocamidopropyl betaine aman digunakan pada jumlah <30% (Borković *et al.*, 2024).

4. Natrium Carboksil Metil Selulosa (Na-CMC)

Pemerian: Berbentuk serbuk atau butiran dengan warna putih hingga putih gading, tidak berbau atau memiliki bau yang sangat lemah, serta bersifat higroskopik. Kelarutan: Mudah terdispersi dalam air dan menghasilkan suspensi koloidal, tetapi tidak larut dalam etanol (95%) P, eter P, maupun pelarut organik lainnya (Depkes RI, 1979). CMC biasa digunakan sebagai bahan penstabil, pengental, pengembang, pengemulsi, dan pembentukan gel. Rentang konsentrasi yang aman berkisar 0,25 – 1% (E. P. Wulandari, 2020).

5. Kalium Hidroksida (KOH)

Pemerian: Masa berbentuk batang, palet atau bongkahan, putih, sangat mudah meleleh basah. Kelarutan : Larut dalam 1 bagian air, dalam 3 bagian etanol (95%) P, sangat mudah larut dalam etanol mutlak P mendidih (Depkes RI, 1979).

Kalium hidroksida (KOH) merupakan senyawa bersifat basa dengan pH sekitar 13,5 yang digunakan dalam pembuatan sabun mandi cair, terutama untuk mendukung proses saponifikasi dan membantu menghasilkan pH sediaan yang sesuai. Penggunaan KOH dalam konsentrasi yang tepat sangat berpengaruh terhadap karakteristik dan kualitas sabun cair karena jumlah KOH menentukan berlangsungnya proses saponifikasi. Konsentrasi KOH yang terlalu tinggi dapat menyebabkan emulsi menjadi tidak stabil sehingga terbentuk fase yang tidak homogen. Sebaliknya, penggunaan KOH dalam konsentrasi yang terlalu rendah dapat memperlambat proses saponifikasi

sehingga pembentukan sabun membutuhkan waktu yang lebih lama (Risky *et al.*, 2024).

6. **Phenoxyethanol**

Pemerian: Cairan tidak berwarna, agak kental, dengan aroma samar yang menyenangkan dan rasa pedas. Kelarutan : Larut sempurna dalam aseton, etanol (95%) dan gliserin, larut dalam isopropyl palmitate (1:26), minyak mineral (1:143), minyak zaitun (1:50), minyak kacang (1:50), dan air (1:43). Phenoxyethanol adalah pengawet antibakteri yang dapat mencegah ketengikan sediaan sabun cair. Rentang konsentrasi phenoxyethanol yang aman digunakan adalah 0,5% -1,0% (Rowe *et al.*, 2009). Phenoxyethanol merupakan pengawet yang paling sering digunakan karena aman bagi semua usia termasuk anak-anak dan jarang menyebabkan alergi (Dréno *et al.*, 2019).

7. **Asam sitrat**

Pemerian : Hablur tak berwarna atau serbuk putih, rasa asam kuat. Kelarutan: larut dalam kurang dari 1 bagian air dan dalam 1,5 bagian etanol (95%) P, sukar larut dalam eter P (Depkes RI, 1979). Asam sitrat digunakan dalam produksi sabun untuk mengatur pH. Asam sitrat memiliki sifat sangat mudah larut dalam air, mudah larut dalam etanol, dan sangat tidak larut dalam eter. Rentang konsentrasi asam sitrat yang aman digunakan adalah antara 0,1-2% (Rowe *et al.*, 2009).

8. **Virgin Coconut Oil (VCO)**

Pemerian: Minyak kelapa murni berbentuk cairan bening, berwarna kuning pucat, dengan aroma yang tidak mencolok atau lemah serta rasa khas.

Virgin Coconut Oil (VCO) dapat membeku pada suhu 0° dan memiliki kekentalan rendah meskipun mendekati titik beku. Kelarutan: Tidak larut dalam air, namun dapat larut dengan mudah dalam pelarut organik seperti etanol pekat, eter pekat, dan kloroform pekat (Zahra, 2024).

Virgin Coconut Oil (VCO) adalah salah satu minyak nabati yang telah terbukti memiliki efek mudah tersaponifikasi (tersabunkan) dengan baik. VCO memiliki kandungan asam lemak yaitu asam laurat yang paling dominan yaitu sebesar 52%. Asam laurat penting dalam proses saponifikasi karena kelarutannya yang tinggi dan kualitas pembusaannya yang baik untuk formulasi sabun mandi cair yang dihasilkan (Nurjanah, 2017). *Virgin Coconut Oil* (VCO) juga diproses dari buah kelapa tanpa mengalami pemanasan sehingga digunakan sebagai bahan pembuat sabun karena memiliki struktur molekul minyak yang kecil sehingga mudah diserap, memberikan tekstur yang lembut dan halus pada kulit (Agusta, 2016). Rentang konsentrasi VCO yang aman pada sediaan sabun cair adalah 4% -20% (Rowe *et al.*, 2009).

9. Minyak mawar (*oleum rosae*)

Pemerian : Cairan; tidak berwarna atau kuning; bau menyerupai bunga mawar; rasa khas; pada suhu 25° kental, jika didinginkan perlahan-lahan berubah menjadi masa hablur bening yang jika dipanaskan mudah melebur. Kelarutan: Larut dalam 1 bagian kloroform P, larutan jernih (Depkes RI, 1979). Minyak mawar (*oleum rosae*) digunakan dalam formulasi sabun mandi cair sebagai pengaroma (Nurcahya *et al.*, 2021).

10. Aquadest

Pemerian : Cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau dan mempunyai rasa.

Dalam formulasi sediaan sabun mandi cair digunakan sebagai pembawa dan pelarut (Depkes RI, 1979).

J. Evaluasi Fisik Sabun Mandi Cair

1. Uji organoleptik

Uji Organoleptik ini dilakukan untuk melihat tampilan fisik sediaan sabun mandi cair dengan mengamati bentuk, warna dan bau. Syarat uji organoleptik sediaan sabun mandi cair menurut SNI yaitu berbentuk cairan, warna dan bau khas (H. P. Hutaeruk *et al.*, 2020).

2. Uji pH

Uji pH dilakukan untuk melihat nilai pH sediaan sabun mandi cair yang dihasilkan. Uji pH dilakukan untuk menentukan tingkat keasaman atau kebasaan sediaan sabun mandi cair ekstrak tongkol jagung serta memastikan bahwa pH sediaan sesuai dan aman digunakan pada kulit. Pengujian ini penting karena sabun mandi cair bersentuhan langsung dengan kulit, sehingga pH yang tidak sesuai dapat menimbulkan efek yang kurang baik. Nilai pH yang terlalu rendah dapat meningkatkan risiko terjadinya iritasi pada kulit, sedangkan pH yang terlalu tinggi dapat menurunkan kelembapan kulit sehingga menyebabkan kulit menjadi kering dan bersisik (Mutia *et al.*, 2022). Nilai pH standar untuk sabun cair menurut SNI adalah 8-11 (Wardani *et al.*, 2024)

3. Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah formulasi sabun cair homogen atau tidak karena sediaan dikatakan homogen jika tidak terdapat butiran kasar pada sediaan (Nadhira, 2025).

4. Uji tinggi busa

Uji tinggi busa pada sediaan sabun cair dilakukan untuk melihat daya busa yang dihasilkan dengan standar tinggi busa yaitu 1,3 – 22 cm (P. I. Sari, 2024).

5. Uji alkali bebas

Uji alkali bebas dilakukan untuk mengukur kandungan alkali yang tidak tersaponifikasi atau tidak bereaksi dengan asam lemak pada sediaan sabun mandi cair. Karena nilai alkali bebas yang tinggi menunjukkan bahwa sabun tersebut dapat menyebabkan iritasi (Nurjanah, 2017). Menurut SNI, alkali bebas dalam suatu sediaan sabun cair maksimal 0,1% (H. Hutauruk *et al.*, 2020).