

**FORMULASI *BODY SCRUB*: BERAS KETAN HITAM (*Oryza sativa glutinosa*) DAN KITOSAN DARI LIMBAH KULIT UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN**



**NURUL HIKMAH**

**H031201091**



**PROG STUDI KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**FORMULASI *BODY SCRUB*: BERAS KETAN HITAM (*Oryza sativa glutinosa*) DAN KITOSAN DARI LIMBAH KULIT UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN**

**NURUL HIKMAH  
H031201091**



**PROG STUDI KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**FORMULASI *BODY SCRUB*: BERAS KETAN HITAM (*Oryza sativa glutinosa*) DAN KITOSAN DARI LIMBAH KULIT UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN**

Disusun dan diajukan oleh:

**NURUL HIKMAH**

**H031201091**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

**PROG STUDI KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
2024**


## SKRIPSI

### FORMULASI *BODY SCRUB*: BERAS KETAN HITAM (*Oryza sativa glutinosa*) DAN KITOSAN DARI LIMBAH KULIT UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN

NURUL HIKMAH  
H031201091

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Sains pada tanggal  
3 Desember 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan  
pada



Program Studi Kimia  
Departemen Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing tugas akhir,



Dr. Syahrudin Kasim, S.Si., M.Si  
NIP. 19690705 199703 1 001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi



Dr. St. Fauziah, M.Si  
NIP. 19720202 199903 2 002

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Formulasi *Body Scrub*: Beras Ketan Hitam (*Oryza sativa glutinosa*) dan Kitosan dari Limbah Kulit Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) sebagai Antioksidan" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Dr. Syahrudin Kasim, S.Si., M.Si). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 3 Desember 2024



NURUL HIKMAH  
H031201091

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tiada untaian kata yang lebih indah selain ucapan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas limpahan karunia dan rahmat-Nya singga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul "Formulasi *Body Scrub*: Beras Ketan Hitam (*Oryza sativa glutinosa*) dan Kitosan dari Limbah Kulit Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) sebagai Antioksidan". Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dosen pembimbing tugas akhir Bapak Dr. Syahrudin Kasim, S.Si., M.Si yang telah meluangkan waktunya dengan memberi motivasi dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Dosen penguji Ibu Dr. Rugaiyah A. Arfah, M.Si dan Ibu Bulkis Musa, S.Si., M.Si yang telah memberikan masukan dan saran selama penyusunan skripsi ini.
3. Ketua dan Sekretaris Departemen Kimia Ibu Dr. St. Fauziah, M.Si dan Ibu Dr. Nur Umriani Permatasari, M.Si serta seluruh dosen, staf, dan pegawai atas bimbingan dan bantuan yang diberikan selama proses perkuliahan berlangsung.
4. Kepala Laboratorium Kimia Anorganik Ibu Prof. Indah Raya, M.Si yang telah memberikan izin pemakaian laboratorium sebagai tempat terlaksananya penelitian dan Analis Laboratorium Kimia Anorganik Ibu Haslinda, S.Si, M.Km yang telah banyak membantu dan memberi saran serta nasihat kepada penulis selama penelitian berlangsung.
5. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Udin Rola dan Ibunda Halimah yang telah mendoakan dan memberikan segalanya kepada penulis, baik dukungan moral sebagai tempat berkeluh kesah maupun materil yang selalu diusahakan agar penulis senantiasa merasa bahagia. Terima kasih atas doa dan limpahan kasih sayang untuk penulis hingga saat ini. Semoga ini bisa membuat bangga dan bahagia untuk keduanya.
6. Adik tersayang, Muh Restu Alfath yang telah memberikan dukungan dan menghibur penulis selama pengerjaan skripsi ini.
7. Manusia terbaik, Chepy Violandy yang senantiasa menjadi rumah kedua setelah keluarga bagi penulis, mendengarkan keluh kesah penulis selama perkuliahan, memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi kepada penulis, serta selalu menemani penulis hingga saat ini.
8. Sahabat-sahabat tersayang, Aulia Rahma yang telah menjadi sahabat dan *partner* yang baik dan sabar terhadap penulis dari awal perkuliahan, penelitian dan penyusunan skripsi hingga saat ini. Nanda Aulia Pratiwi yang telah menjadi sahabat yang sabar dalam menemani dan memberi dukungan hingga saat ini.
9. Sahabat-sahabat tersayang penulis sejak sebelum memulai perkuliahan, Halwa Wafdaa Kamilah Widagdo, Mulyana Aprillyanti, Nurhikmah, Risnawati, Andi Zakiyah Aliyah, dan Difa Parami yang senantiasa memberi dukungan dan hiburan kepada penulis.
10. Sahabat-sahabat Himaci Ciwi-Ciwi Irnadia Zahrawani, Putri, Yurni Milham, Andi Mudria, Nurul Yasmin Syam, dan Hanifa Fuada yang telah kebersamaian dan mendukung penulis selama proses perkuliahan.

11. Teman-teman seperjuangan Laboratorium Anorganik dan teman-teman ISOMER 2020 yang telah memberikan momen dan kebersamaan.
12. Pihak-pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Terakhir dan terpenting, kepada diri sendiri Nurul Hikmah yang telah kuat untuk selalu mengusahakan segala hal agar terlihat baik-baik saja. *Good job, proud of me!*

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan penulis. Semoga karya tulis ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Penulis,

Nurul Hikmah

## ABSTRAK

NURUL HIKMAH. **Formulasi *Body scrub*: Beras Ketan Hitam (*Oryza sativa glutinosa*) dan Kitosan dari Limbah Kulit Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) sebagai Antioksidan** (dibimbing oleh Syahrudin Kasim).

**Latar belakang.** Produk kosmetik semakin berkembang seiring dengan kebutuhan manusia terhadap perlindungan dan perawatan kulit untuk mencegah paparan radikal bebas, salah satunya yaitu *body scrub* yang dapat mengandung substansi penting yakni antioksidan. Salah satu jenis antioksidan yang dapat ditambahkan yaitu kitosan hasil isolasi dari limbah kulit udang vaname. Beras ketan hitam digunakan sebagai *scrub* dalam produk *body scrub* karena mengandung zat antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan kimia yang terkandung dalam limbah kulit udang vaname, menentukan kondisi optimum penambahan kitosan sebagai antioksidan terhadap formulasi *body scrub*, dan mengkarakterisasi hasil formulasi *body scrub* beras ketan hitam dengan penambahan kitosan. **Metode.** Isolasi kitosan dari limbah kulit udang vaname, formulasi *body scrub* beras ketan hitam dengan penambahan kitosan, penentuan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, serta karakterisasi kitosan dan produk formulasi baru *body scrub*. Hasil penelitian diperoleh isolasi kitosan dari limbah kulit udang vaname menghasilkan kitosan dengan karakteristik yang telah memenuhi standar. Kitosan ditambahkan ke dalam *body scrub* menghasilkan formulasi paling baik yakni pada F4 yaitu penambahan kitosan dengan konsentrasi 7% (7 g) ke dalam *body scrub*.

**Kata kunci:** Antioksidan; beras ketan hitam; *body scrub*; kitosan; kulit udang vaname



## ABSTRACT

NURUL HIKMAH. **Body scrub Formulation: Black Glutinous Rice (*Oryza sativa glutinosa*) and Chitosan from Vaname Shrimp Shell Waste (*Litopenaeus vannamei*) as Antioxidants** (supervised by Syahrudin Kasim).

**Background.** Cosmetic products are increasingly developing along with human needs for skin protection and care to prevent exposure to free radicals, one of which is body scrub which can contain important substances, namely antioxidants. One type of antioxidant that can be added is chitosan isolated from vaname shrimp shell waste. Black glutinous rice is used as a scrub in body scrub products because it contains antioxidants. This study aims to analyze the chemical content contained in vaname shrimp shell waste, determine the optimum conditions for adding chitosan as an antioxidant to the body scrub formulation, and characterize the results of the black glutinous rice body scrub formulation with the addition of chitosan. **Methods.** Isolation of chitosan from vaname shrimp shell waste, formulation of black glutinous rice body scrub with the addition of chitosan, determination of antioxidant activity using the DPPH method, and characterization of chitosan and new body scrub formulation products. The results of the study obtained the isolation of chitosan from vaname shrimp shell waste produces chitosan with characteristics that have met the standards. Chitosan added to the body scrub produces the best formulation, namely in F4, namely the addition of chitosan with a concentration of 7% (7 g) to the body scrub.

**Keywords:** Antioxidants; black glutinous rice; body scrub; chitosan; vaname shrimp shell

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
UCAPAN TERIMA KASIH .....	v
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR SIMBOL/SINGKATAN .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II METODE PERCOBAAN .....	5
2.1 Bahan Penelitian .....	5
2.2 Alat Penelitian .....	5
2.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....	5
2.4 Prosedur Penelitian .....	5
2.4.1 Preparasi Sampel Kulit Udang Vaname.....	5
2.4.2 Isolasi Kitin .....	5
2.4.2.1 Deproteinasi .....	6
2.4.2.1 Demineralisasi .....	6
2.4.2.1 Dekolorisasi .....	6
2.4.3 Penentuan Karakteristik Kitin.....	6
2.4.3.1 Uji Kadar Air .....	6
2.4.3.2 Uji Kadar Abu .....	6
2.4.3.3 Analisis N-Total .....	7
2.4.4 Analisis dengan Spektrofotometer Infra Merah .....	7
2.4.5 Proses Deasetilasi Kitin menjadi Kitosan.....	8
2.4.6 Penentuan Derajat Deasetilasi Kitosan.....	8

2.4.7 Formulasi <i>Body scrub</i> .....	9
2.4.8 Pembuatan <i>Body scrub</i> .....	9
2.4.9 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH.....	9
2.4.9.1 Pembuatan Larutan DPPH 0,4 mM.....	9
2.4.9.2 Pembuatan Larutan Sampel Formulasi <i>Body scrub</i> (FBS).....	10
2.4.9.3 Pembuatan Larutan Pembanding .....	10
2.4.9.4 Penentuan Aktivitas Antioksidan Asam Askorbat .....	10
2.4.9.5 Penentuan Aktivitas Antioksidan Sampel Formulasi <i>Body scrub</i> .....	10
2.4.9.6 Pengujian Nilai IC <sub>50</sub> .....	11
2.4.10 Pengujian Sifat Fisik .....	11
2.4.10.1 Uji Organoleptik .....	11
2.4.10.2 Uji Kelembapan Kulit.....	11
2.4.10.3 Uji Stabilitas Emulsi .....	11
2.4.10.4 Uji Iritasi Kulit .....	12
2.4.11 Pengujian Sifat Kimia .....	12
2.4.11.1 Uji Kadar Air .....	12
2.4.11.2 Uji pH .....	12
2.4.12 Karakterisasi Serbuk Kulit Udang Vaname, Beras Ketan Hitam dan <i>Body scrub</i> .....	12
2.4.12.1 Uji Morfologi (SEM).....	12
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN .....	14
3.1 Isolasi Kitin dari Limbah Kulit Udang Vaname ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) .....	14
3.1.1 Karakterisasi Kitin dari Limbah Kulit Udang Vaname ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ).....	15
3.2 Deasetilasi Kitin Menjadi Kitosan.....	17
3.2.1 Karakterisasi Kitosan dari Limbah Kulit Udang Vaname ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ).....	18
3.3 Formulasi dan Pembuatan <i>Body scrub</i> .....	20
3.3.1 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH.....	21
3.3.2 Pengujian Sifat Fisik <i>Body scrub</i> .....	22
3.3.2.1 Uji Organoleptik .....	22
3.3.2.2 Uji Kelembapan Kulit.....	23
3.3.2.3 Uji Stabilitas Emulsi .....	24
3.3.2.4 Uji Iritasi Kulit .....	24

3.3.3 Pengujian Sifat Kimia <i>Body scrub</i> .....	25
3.3.3.1 Uji Kadar Air .....	25
3.3.3.2 Uji pH .....	26
3.4 Karakterisasi Serbuk Kulit Udang Vaname, Beras Ketan Hitam, dan Produk Formulasi Baru <i>Body scrub</i> .....	27
3.4.1 Uji Morfologi (SEM) .....	27
BAB IV KESIMPULAN .....	30
4.1 Kesimpulan .....	30
4.2 Saran .....	30
DAFTAR PUSTAKA .....	31
LAMPIRAN .....	35

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor</b>	<b>Halaman</b>
1. Formulasi <i>body scrub</i> beras ketan hitam dengan penambahan kitosan dari kulit udang vaname .....	9
2. Persentase hasil isolasi kitin pada tiap tahap dari limbah kulit udang vaname ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ).....	14
3. Perbandingan kitin hasil isolasi dari limbah kulit udang vaname ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) dengan kitin standar .....	15
4. Perbandingan gugus fungsi yang menyerap pada spektrum FTIR kitin standar dan kitin hasil isolasi dari limbah kulit udang vaname ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) .....	16
5. Perbandingan kitosan hasil isolasi dari limbah kulit udang vaname ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) dengan kitosan standar .....	18
6. Perbandingan gugus fungsi yang menyerap pada spektrum FTIR kitosan standar dan kitosan hasil isolasi dari limbah kulit udang vaname ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) .....	19
7. Nilai IC <sub>50</sub> formulasi <i>body scrub</i> .....	21
8. Hasil uji organoleptik formulasi <i>body scrub</i> .....	22
9. Hasil uji kelembapan kulit formulasi <i>body scrub</i> .....	23
10. Hasil uji iritasi kulit formulasi <i>body scrub</i> .....	25
11. Hasil uji kadar air formulasi <i>body scrub</i> .....	25

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Spektrum FTIR kitin hasil isolasi dari limbah kulit udang vaname ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) .....	16
2. Mekanisme reaksi proses deasetilasi kitin menjadi kitosan .....	17
3. Spektrum FTIR kitosan hasil isolasi dari limbah kulit udang vaname ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) .....	19
4. Produk <i>body scrub</i> beras ketan hitam dengan penambahan kitosan ....	20
5. Hasil Uji stabilitas emulsi formulasi <i>body scrub</i> .....	24
6. Hasil uji pH formulasi <i>body scrub</i> .....	26
7. Morfologi serbuk kulit udang dengan pembesaran x500, x2000, x5000, x10000, dan x15000 .....	27
8. Morfologi beras ketan hitam dengan pembesaran x500, x2000, x5000, x10000, dan x15000 .....	28
9. Morfologi produk formulasi baru <i>body scrub</i> dengan pembesaran x500, x2000, x5000, x10000, dan x15000 .....	28

**DAFTAR SIMBOL/SINGKATAN**

<b>Simbol/Singkatan</b>	<b>Arti dan Penjelasan</b>
VOC	<i>Volatile Organic Compound</i>
FBS	Formulasi <i>Body scrub</i>
FTIR	<i>Fourier Transform Infra Red</i>
UV-Vis	<i>Ultraviolet-Visibel</i>
SEM	<i>Scanning Electron Microscope</i>
BCG-MR	<i>Brom Cresol Green dan Metil Red</i>
TEA	Triethanolamin

**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Nomor</b>	<b>Halaman</b>
1. Skema Kerja Penelitian.....	35
2. Bagan Kerja .....	37
3. Perhitungan.....	48
4. Dokumentasi Penelitian .....	77
5. Daftar Riwayat Hidup .....	81



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tingkat polusi udara di dunia khususnya Indonesia meningkat secara terus-menerus setiap tahunnya. Pada umumnya polusi dapat berasal dari industri serta kendaraan bermotor yang digunakan masyarakat dalam beraktivitas setiap hari. Polusi udara tidak hanya terjadi di luar ruangan, melainkan juga dapat ditemukan di dalam ruangan. Polusi di dalam ruangan dapat berasal dari paparan karbon monoksida atau senyawa VOC yang bersumber dari asap rokok, cat tembok, dan pengharum ruangan (Rembiesa et al., 2018; Kumar dan Imam, 2013). Polusi memberikan dampak besar pada sel-sel kulit. Paparan yang berlebihan terhadap polusi di lingkungan dapat memicu pembentukan radikal bebas pada kulit sehingga menyebabkan beberapa masalah pada kulit, seperti kerutan, kulit kering, bintik hitam, penuaan dini, dan kanker kulit (McMullen, 2018). Radikal bebas akan mengikat dan merusak komponen sel seperti lemak, protein, dan asam nukleat sehingga menyebabkan terjadinya masalah kulit tersebut. Salah satu bentuk perlindungan kulit terhadap paparan radikal bebas yaitu dengan menggunakan produk kecantikan atau kosmetik (Rohmatussolihat, 2009).

Produk kosmetik semakin berkembang seiring dengan kebutuhan manusia terhadap perlindungan dan perawatan kulit untuk mencegah paparan radikal bebas. Terdapat banyak produk kosmetik yang dapat mencegah dan mengatasi masalah-masalah pada kulit tersebut, salah satunya yaitu *body scrub*. Lulur atau *body scrub* merupakan sediaan cair atau setengah padat berupa emulsi yang dapat mengangkat kotoran sel kulit mati dan memberikan kelembapan serta mengembalikan kelembutan kulit (Ittiqo et al., 2021). Selain itu, *body scrub* juga dapat mengandung suatu substansi penting yang sangat dibutuhkan kulit untuk menetralkan radikal bebas sebagai bentuk pencegahan dan perawatan bagi kulit yang terkena dampak dari paparan polusi berlebih, salah satu substansi penting tersebut yakni antioksidan.

Antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat menunda, memperlambat dan mencegah proses terbentuknya radikal bebas. Ketika radikal bebas yang bersifat reaktif bereaksi dengan antioksidan, maka reaksi radikal bebas tersebut dapat dihambat dan menjadi tidak reaktif sehingga kerusakan karena radikal bebas dapat dicegah (Yuslianti, 2018). Tubuh manusia memiliki antioksidan alami untuk melawan bahaya radikal bebas, namun jika terpapar radikal bebas secara berlebihan dan antioksidan dalam tubuh tidak mampu untuk mengimbangnya, maka dibutuhkan antioksidan yang berasal dari luar tubuh (Kusumawati et al., 2021). Kitosan adalah salah satu antioksidan yang dapat digunakan dan berasal dari sumber daya laut. Kitosan diperoleh dengan memanfaatkan limbah kulit udang melalui proses isolasi (Kurniasih dan Dewi, 2018).

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan potensi perikanan dan kelautan yang kualitasnya luar biasa. Salah satu komoditas perikanan yang diekspor di

Indonesia adalah udang. Dalam dekade terakhir ini, budidaya udang vaname melaju pesat menggantikan udang windu karena pembiakannya yang relatif mudah dan risikonya lebih rendah (Kementerian Perdagangan, 2013). Pada umumnya udang diekspor dalam bentuk udang beku segar yang telah dikupas kepala, ekor dan kulitnya. Saat ini, permintaan ekspor udang beku semakin meningkat, hal tersebut mengakibatkan timbulnya permasalahan pencemaran lingkungan berupa limbah yang cukup besar di sekitar tempat pembuangan (KKP, 2016).

Limbah kulit udang yang melimpah tersebut menjadi sampah karena pemanfaatannya yang kurang maksimal. Untuk itu, selain dimanfaatkan sebagai bahan baku dari produk industri, limbah kulit udang memerlukan pengolahan dengan tingkat kualitas yang baik. Salah satu bentuk pemanfaatannya yaitu dengan pembuatan kitosan dari limbah kulit udang, mengingat bahwa dalam limbah kulit udang terkandung senyawa kitin. Menurut Srijanto dan Imam (2005) dalam Nurhikmawati et al. (2014) kulit udang mengandung protein 25-40%, kalsium karbonat 40-50%, dan kitin 20-36,61%, namun besarnya kandungan komponen tersebut tergantung pada jenis udang dan tempat hidupnya. Secara kimiawi, kitin merupakan polimer  $\beta$ -(1,4)-2-asetamida-2-dioksi-D-glukosa yang penggunaannya terbatas karena tidak dapat larut dalam air dan tidak dapat dicerna oleh mamalia. Namun, dengan suatu proses deasetilasi atau menghidrolisis kitin dengan menggunakan basa kuat dapat menjadi kitosan yang memiliki sifat kimia lebih baik.

Kitin dalam kulit udang terdapat sebagai mukopoli sakarida yang berikatan dengan garam-garam anorganik, terutama kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ), protein dan lipida termasuk pigmen-pigmen. Oleh karena itu, untuk mendapatkan kitin dari kulit udang melibatkan beberapa proses pemisahan diantaranya yaitu pemisahan protein (deproteinasi) dan pemisahan mineral (demineralisasi). Apabila kitin mengalami proses deasetilasi, baik secara kimia maupun enzimatik maka akan menghasilkan kitosan (Isnawati et al., 2015).

Kitosan merupakan turunan dari polisakarida kitin yang telah diproses untuk menghilangkan gugus asetilnya sehingga menyisakan gugus amina bebas yaitu  $\beta$ -(1,4)-N-asetil-D-glukosamin dan  $\beta$ -(1,4)-D-glukosamin. Biosintesis kitosan merupakan hal yang sangat penting karena manfaat kitosan yang sangat banyak. Kitosan bersifat tidak toksik, ramah lingkungan (*environmental friendly*), terurai biologis (*biodegradability*), dan mudah dimodifikasi secara kimia sehingga memiliki potensi yang besar dalam pengaplikasiannya (Burkatovskaya et al., 2006).

Kitosan menjadi salah satu senyawa yang memiliki banyak manfaat di berbagai bidang industri, khususnya pada bidang kosmetik (Haryadi et al., 2007). Menurut Lang dan Clausen (1989) dalam Wisuda et al. (2014) pada bidang kosmetik, kitosan menjadi salah satu antioksidan alami dengan kemampuan dalam menghambat radikal bebas yang diaplikasikan sebagai humektan, *thickening agent* (pengental), *stabilizer* dan pelembab. Pemanfaatan kitosan dalam industri kosmetik menjadi salah satu upaya dalam meningkatkan pengolahan limbah kulit udang menjadi kitin dan kitosan (Rinaudo, 2006).

Kitosan dapat ditambahkan ke dalam produk kosmetik untuk menangani permasalahan dalam kulit dengan penggunaan di bagian luar kulit, salah satunya

yaitu pada produk lulur (*body scrub*). Sediaan *body scrub* merupakan salah satu alternatif pilihan bagi masyarakat untuk memperbaiki dan mengatasi permasalahan berupa polusi yang menjadikan kulit kusam dan kering. Penggunaan *body scrub* dapat dilakukan secara rutin karena mudah diaplikasikan dan mampu membantu mengangkat dan mengurangi sel kulit mati pada kulit. *Body scrub* tergolong penting karena dengan hanya memakai sabun saat mandi belum lengkap apabila tidak dilakukan eksfoliasi pada kulit. Untuk mencapai produk *body scrub* yang lebih berkualitas dengan potensi yang lebih tinggi, produk tersebut dapat dikombinasikan dengan penambahan beberapa senyawa antioksidan, dalam hal ini yaitu kitosan.

Pembuatan *body scrub* dapat pula menggunakan bahan tambahan alami yang digunakan sebagai *scrub*, bahan dasar tersebut biasanya terbuat dari tepung beras. Salah satu beras yang dapat digunakan yaitu beras ketan hitam karena memiliki banyak keunggulan, salah satunya yakni memiliki kandungan antosianin yang paling tinggi (Sangkitikomol et al., 2010). Pigmen antosianin adalah salah satu jenis flavonoid yang memiliki efek menguntungkan terhadap sel-sel pada mamalia khususnya yaitu memiliki efek antioksidan. Flavonoid termasuk senyawa fenolik dengan khasiat yang banyak bagi kesehatan kulit, diantaranya memiliki potensi untuk melindungi kulit dari paparan sinar matahari, memberi efek melembabkan dan mencerahkan kulit (Suardi, 2005; Yumas et al., 2015). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sadabdop et al. (2010) beras ketan hitam memiliki kadar antosianin yang tinggi sehingga menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan pada beras ketan hitam juga tinggi.

Penelitian ini merujuk pada hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nurhikmawati et al. (2014) mengenai penggunaan kitosan dari limbah kulit udang sebagai inhibitor keasaman tuak, Wisuda et al. (2014) tentang pemanfaatan kitosan dari limbah cangkang rajungan (*Portunus pelagicus*) pada pembuatan *hand body cream*, Salmawati (2016) tentang produksi kitosan dari cangkang rajungan (*Portunus pelagicus*) sebagai bahan pengawet pada *yoghurt*, Hairiyah et al. (2022) tentang formulasi pembuatan *body scrub* berbahan dasar beras ketan putih (*oryza sativa var glutinosa*) dan madu, serta Agata dan Jayadi (2022) mengenai formulasi lulur *body scrub* beras ketan hitam (*Oryza sativa var. glutinosa*) dengan perpaduan *yoghurt* sebagai zat aktif.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian mengenai “Formulasi *Body Scrub*: Beras Ketan Hitam (*Oryza sativa glutinosa*) dan Kitosan dari Limbah Kulit Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) sebagai Antioksidan” yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan kulit terhadap paparan polusi yang semakin meningkat serta sekaligus dapat menjadi solusi dalam menanggulangi pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh limbah kulit udang hasil ekspor yang menjadi keresahan masyarakat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. berapa % rendamen kitin dan kitosan yang terkandung dalam limbah kulit udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)?

2. bagaimana karakteristik kitin dan kitosan yang dihasilkan dari limbah kulit udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sesuai SNI yang telah ditetapkan?
3. bagaimana massa optimum penambahan kitosan dari limbah kulit udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sebagai antioksidan terhadap formulasi *body scrub* beras ketan hitam?
4. bagaimana karakteristik hasil formulasi *body scrub* beras ketan hitam dengan penambahan kitosan dari limbah kulit udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini sebagai berikut:

1. mengisolasi dan menentukan % rendamen kitin dan kitosan dari limbah kulit udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).
2. mengkarakterisasi kitin dan kitosan hasil isolasi dari limbah kulit udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).
3. menentukan massa optimum penambahan kitosan dari limbah kulit udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sebagai antioksidan terhadap formulasi *body scrub* beras ketan hitam.
4. mengkarakterisasi hasil formulasi *body scrub* beras ketan hitam dengan penambahan kitosan dari limbah kulit udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu diharapkan dapat memberikan informasi kepada pembaca mengenai isolasi kitin dan kitosan dari limbah kulit udang serta pengaplikasiannya sebagai antioksidan dalam *body scrub* beras ketan hitam, serta sebagai referensi dalam memanfaatkan limbah menjadi produk dengan nilai ekonomis dan kegunaan yang tinggi.

## **BAB II**

### **METODE PENELITIAN**

#### **2.1 Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah kulit udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diperoleh dari PT. Kawasan Industri Makassar, HCl 1 N (Merck), H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 2% (Merck), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,0171 N (Merck), NaOH 30% (Merck), NaOH 45% (Merck), NaOH 50% (Merck), NaOH 5% (Merck), NaOCl 0,5% (Merck), Selenium, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(p) (Merck), KBr, indikator BCG-MR, beras ketan hitam, setil alkohol, asam stearat, propilen glikol, gliserin, triethanolamin (TEA), metil paraben, serbuk DPPH, metanol (teknis), asam askorbat, akuabides, akuades, dan kertas saring *Whatman* No 42.

#### **2.2 Alat Penelitian**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah neraca analitik, *hotplate stirrer*, *multiple stirrer*, tanur, termometer, oven, cawan porselen, cawan petri, grinder, ayakan 100 mesh, ayakan 50 mesh, penyaring *Buchner*, labu Kjeldahl, alat destilasi, gelas *beaker*, gelas ukur, pipet ukur, spatula, sendok tanduk, pH meter, *skin analyzer*, FTIR (*Fourier Transform Infrared*), spektrofotometer UV-Vis, *Scanning Electron Microscope* (SEM), dan alat-alat gelas lain (Iwaki dan Pyrex) yang umum digunakan di laboratorium.

#### **2.3 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2024 hingga Juli 2024. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Anorganik, Laboratorium Biokimia, Laboratorium Kimia Organik dan Laboratorium Kimia Analitik, Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin. Analisis SEM dilakukan di Laboratorium SEM, Dpartemen Teknik Mesin, Institut Teknologi Sepuluh November.

#### **2.4 Posedur Penelitian**

##### **2.4.1 Preparasi Sampel Kulit Udang Vaname**

Kulit udang vaname sebanyak ± 1 kg dicuci hingga kotoran yang melekat hilang, lalu dikeringkan di bawah sinar matahari selama ± 2 hari. Setelah kering, kulit udang vaname dihaluskan menggunakan grinder dan diayak menggunakan ayakan 100 mesh sehingga diperoleh serbuk kulit udang vaname dengan ukuran partikel lebih kecil. Hasil ayakan digunakan sebagai sampel (Nurhikmawati et al., 2014).

##### **2.4.2 Isolasi Kitin (Nurhikmawati et al., 2014; Salmawati, 2016; Sulastri, 2023)**

Proses pembuatan kitosan dari limbah kulit udang vaname melalui 4 tahap, yaitu deproteinasi, demineralisasi, dekolorisasi dan deasetilasi.

#### 2.4.2.1 Deproteinasi

Sampel serbuk kulit udang vaname ditimbang sebanyak 200 g, lalu dilarutkan dalam larutan NaOH 5% dengan perbandingan 1:10 (sampel : pelarut), kemudian diaduk dengan *stirrer* pada suhu 65 °C selama 1 jam. Selanjutnya, disaring dan residu yang dihasilkan dinetralkan dengan akuades hingga pH netral, lalu dikeringkan dalam oven dengan suhu 60 °C hingga kering untuk dilanjutkan ke tahap berikutnya.

#### 2.4.2.2 Demineralisasi

Sampel serbuk kulit udang vaname yang dihasilkan dari tahap deproteinasi selanjutnya ditimbang dan dilarutkan dalam larutan HCl 1 N dengan perbandingan 1:10 (sampel : pelarut), kemudian diaduk dengan *stirrer* pada suhu 40 °C selama 30 menit. Selanjutnya, disaring dan residu yang dihasilkan dinetralkan dengan akuades hingga pH netral, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 60 °C hingga kering, lalu dilanjutkan ke tahap berikutnya.

#### 2.4.2.3 Dekolorisasi

Hasil sampel serbuk kulit udang vaname dari tahap demineralisasi ditimbang dan dilarutkan dalam larutan NaOCl 0,5% dengan perbandingan 1:10 (sampel : pelarut), kemudian diaduk dengan *stirrer* selama 1 jam pada suhu ruang. Selanjutnya, disaring dan residu yang dihasilkan dinetralkan dengan akuades hingga pH netral, kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 60 °C hingga kering. Hasil sampel dari tahap ketiga merupakan serbuk yang dianggap sebagai senyawa kitin yang akan dilanjutkan pada uji karakteristik, serta akan digunakan dalam produksi kitosan.

### 2.4.3 Penentuan Karakteristik Kitin dan Kitosan (Salmawati, 2016)

#### 2.4.3.1 Uji Kadar Air

Sampel kitin yang diperoleh dari hasil isolasi ditimbang sebanyak  $\pm 1$  g dan dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah ditimbang hingga berat konstan, kemudian ditimbang lagi. Selanjutnya, sampel kitin dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 2 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit, lalu ditimbang lagi. Perlakuan tersebut diulangi hingga beratnya konstan. Prosedur yang sama juga dilakukan untuk kitosan. Kadar air dapat dihitung dengan rumus pada Persamaan 1.

$$\text{Kadar air} = \frac{(A+B)-C}{B} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

- A : berat cawan kosong (g)
- B : berat sampel (g)
- C : berat (sampel + cawan) setelah dikeringkan (g)

#### 2.4.3.2 Uji Kadar Abu

Sampel kitin yang diperoleh dari hasil isolasi ditimbang sebanyak  $\pm 1$  g dan

dimasukkan dalam cawan porselen yang telah ditimbang hingga berat konstan, lalu ditimbang. Setelah itu sampel dipanaskan dalam tanur hingga suhu 500 °C selama 30-45 menit. Suhu tanur dinaikkan dari 500 °C menjadi 900 °C selama 60-90 menit dan dipertahankan pada suhu 900 °C. Selanjutnya, sampel kitin didinginkan di desikator selama 15 menit, lalu ditimbang. Prosedur yang sama juga dilakukan untuk kitosan. Kadar abu dapat dihitung dengan rumus pada Persamaan 2.

$$\text{Kadar abu} = \frac{C-A}{B} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

- A : berat cawan kosong (g)  
 B : berat sampel (g)  
 C : berat (sampel + cawan) setelah dipanaskan (g)

#### 2.4.3.3 Analisis N-Total (AOAC, 2010)

Analisis N-Total dilakukan dengan metode Kjeldhal. Sampel kitin dan kitosan ditimbang sebanyak  $\pm 0,5$  g kemudian dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Selanjutnya, ditambahkan  $\pm 1$  g selenium dan 25 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(p), lalu digoyangkan labu Kjeldhal bersama isinya hingga semua sampel terbasahi dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Setelah itu, didestruksi hingga larutan jernih di dalam lemari asam. Larutan didinginkan lalu dipindahkan ke dalam labu ukur 100 mL dan dibilas dengan akuades, kemudian dihimpitkan hingga tanda garis dengan akuades dan dihomogenkan. Selanjutnya, disiapkan penampungan yang terdiri dari 10 mL H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 2% + 4 tetes larutan indikator campuran BCG-MR (*Brom Cresol Green* dan *Metil Red*) dalam erlenmeyer. Setelah itu, dipipet 5 mL larutan sampel ke dalam labu destilasi, lalu ditambahkan 10 mL NaOH 30% dan 100 mL akuades. Kemudian, disuling hingga volume penampung menjadi  $\pm 50$  mL dan dibilas ujung penyuling dengan akuades. Selanjutnya, dititrasi penampung bersama isinya dengan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,0171 N hingga berwarna ungu dan dicatat volume titrasi. Kadar nitrogen dapat dihitung dengan menggunakan rumus pada Persamaan 3.

$$\%N = \frac{V \text{ H}_2\text{SO}_4 \times N \text{ H}_2\text{SO}_4 \times \text{BM} \times \text{Fp}}{\text{bobot sampel}} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

- V : Volume titrasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (mL)  
 N : Normalitas H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (N)  
 BM : Berat molekul Nitrogen  
 Fp : Faktor pengenceran

#### 2.4.4 Analisis dengan Spektrofotometer Infra Merah (Salmawati, 2016)

Spektrum kitin dan kitosan diperoleh dengan menggunakan spektrofotometer infra merah dari sampel berupa padatan. Serbuk kulit udang vaname hasil dekolonisasi dicampurkan dengan KBr kering. Selanjutnya, campuran tersebut ditumbuk hingga diperoleh ukuran partikel yang kecil. Sampel yang telah dihaluskan

dimasukkan ke dalam pelet *press* secara merata. Kemudian, dihubungkan pelet *press* ke pompa kompresi hidrolik dengan kekuatan 100 ton (kg.newton) serta pompa vakum selama 15 menit. Pelet yang terbentuk diusahakan mempunyai tebal 0,3 mm (transparan). Setelah itu, pelet dibuka *press* secara hati-hati, kemudian pelet yang dihasilkan dipindahkan dengan menggunakan spatula ke dalam sel holder. Selanjutnya, serapan diukur dengan spektrofotometri infra merah. Data serapan yang dihasilkan digunakan untuk menganalisis gugus fungsi yang muncul serta untuk menghitung derajat deasetilasi dari kitin. Prosedur yang sama juga dilakukan untuk kitosan.

#### 2.4.5 Proses Deasetilasi Kitin Menjadi Kitosan (Salmawati, 2016)

Sampel kitin yang telah diisolasi dari limbah kulit udang vaname dimasukkan dalam gelas kimia yang mengandung larutan NaOH 50% dengan perbandingan 1:10 (sampel : pelarut). Proses ini dilakukan dengan pengadukan konstan menggunakan *hotplate stirrer* pada suhu 90 °C selama 2 jam. Selanjutnya disaring dan dinetralkan dengan akuades hingga pH netral, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 65 °C hingga kering.

#### 2.4.6 Penentuan Derajat Deasetilasi Kitosan (Salmawati, 2016)

Derajat deasetilasi kitosan dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer IR. Cuplikan dibuat pelet dengan KBr 1%, kemudian dilakukan *scanning* pada daerah frekuensi 4000 cm<sup>-1</sup> 400 cm<sup>-1</sup>. Derajat deasetilasi kitosan dapat ditentukan dengan metode "*Base Line*". Perhitungan didasarkan pada metode *base line* yang memadukan antara metode penentuan garis dasar pada nisbah pita serapan  $A_{1655}/A_{2867}$  dan  $A_{1653}/A_{3450}$ . Puncak (*Peak*) tertinggi dicatat dan diukur dari garis dasar yang dipilih dan nilai absorbansi dihitung dengan menggunakan rumus pada Persamaan 4.

$$A = \text{Log} \frac{P_0}{P} \quad (4)$$

Keterangan:

$P_0$  : % transmitan pada garis dasar

$P$  : % transmitan pada puncak minimum

Perbedaan antara absorbansi pada frekuensi 1655 cm<sup>-1</sup>, serapan pita amida 1 dengan absorbansi pada frekuensi 3450 cm<sup>-1</sup> (serapan gugus hidroksil) dapat dihitung. Hasil % N-deasetilasi kitosan yang sempurna (100%) diperoleh nilai  $A_{1655} = 1,33$ , pengukuran nilai absorbansi pada puncak yang terikat dengan derajat N-deasetilasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus pada Persamaan 5.

$$\% \text{ N-deasetilasi} = \frac{1 - A_{1655}}{A_{3450}} \times \frac{1}{1,33} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan:

$A_{1655}$  : nilai absorbansi pada 1655 cm<sup>-1</sup>

$A_{3450}$  : nilai absorbansi pada 3450 cm<sup>-1</sup>



### 2.4.7 Formulasi *Body scrub*

**Tabel 1.** Formulasi *body scrub* beras ketan hitam dengan penambahan kitosan dari kulit udang vaname (Agata dan Jayadi, 2022)

Nama Bahan	F0	F1	F2	F3	F4
Akuabides	74,3 mL	73,3 mL	71,3 mL	69,3 mL	67,3 mL
Setil alkohol	0,5 g	0,5 g	0,5 g	0,5 g	0,5 g
Asam stearat	10 g	10 g	10 g	10 g	10 g
Propilen glikol	3 g	3 g	3 g	3 g	3 g
Gliserin	3 g	3 g	3 g	3 g	3 g
Triethanolamin (TEA)	1 g	1 g	1 g	1 g	1 g
Metil paraben	0,2 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g
Beras ketan hitam	8 g	8 g	8 g	8 g	8 g
Kitosan	-	1 g	3 g	-	7 g
Serbuk kulit udang vaname	-	-	-	5 g	-

### 2.4.8 Pembuatan *Body scrub*

Beras ketan hitam dalam penelitian ini digunakan sebagai *scrub*, penyiapan *scrub* ini diawali dengan sebanyak 500 g beras ketan hitam ditimbang, kemudian dicuci hingga bersih untuk memisahkan kotoran atau bahan asing serta bagian tanaman lain yang tidak diinginkan dari sampel beras ketan hitam. Setelah pencucian, sampel beras ketan hitam ditiriskan dan dikeringkan dalam oven pada suhu 40-60 °C. Setelah kering dilakukan penghalusan menggunakan grinder. Selanjutnya, dilakukan pengayakan menggunakan ayakan 50 mesh. Serbuk beras ketan hitam disimpan dalam wadah kering tertutup (Agata dan Jayadi, 2022).

Bahan pembuatan krim *body scrub* dibagi menjadi dua fase, yaitu fase minyak dan fase air. Fase minyak terdiri dari asam stearat dan setil alkohol, sedangkan fase air terdiri dari propilen glikol, TEA, metil paraben, gliserin, dan kitosan. Proses pembuatan krim *body scrub* diawali dengan ditimbang 10 g asam stearat dan 0,5 g setil alkohol. Kedua bahan dicampurkan dan dipanaskan di atas *hotplate* dengan suhu 70 °C. Fase air dibuat dengan ditimbang 3 g propilen glikol, 1 g TEA, 0,2 g metil paraben, 3 g gliserin. Selanjutnya, ditambahkan akuabides lalu dipanaskan di atas *hotplate* dengan suhu 70 °C. Fase minyak dan fase air dicampurkan di dalam mortar yang telah dipanaskan terlebih dahulu, kemudian diaduk hingga tercampur rata, lalu ditambahkan *scrub* beras ketan hitam sebanyak 8 g dan kitosan serta serbuk kulit udang vaname sesuai formulasi yang telah ditentukan (Agata dan Jayadi, 2022).

### 2.4.9 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH (Masniawati et al., 2024)

#### 2.4.9.1 Pembuatan Larutan DPPH 0,4 mM

Pembuatan larutan DPPH dilakukan dengan cara serbuk DPPH ditimbang sebanyak 0,015 g kemudian dilarutkan dengan metanol hingga 100 mL dalam labu

ukur 100 mL sehingga diperoleh larutan DPPH dengan konsentrasi 0,04 mM.

#### **2.4.9.2 Pembuatan Larutan Sampel Formulasi *Body scrub* (FBS)**

##### **2.4.9.2.1 Pembuatan Larutan Sampel Induk FBS (500 mg/L)**

Sampel *body scrub* ditimbang sebanyak 0,005 g, kemudian dilarutkan dalam metanol sampai 10 mL sehingga didapatkan konsentrasi larutan sampel 500 mg/L.

##### **2.4.9.2.2 Pembuatan Larutan Sampel 10, 20, 40, 80, 160 mg/L**

Larutan sampel induk FBS (500 mg/L) diambil 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; dan 3,2 mL lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Selanjutnya, ditambahkan metanol hingga 10 mL.

##### **2.4.9.3 Pembuatan Larutan Pembanding**

Asam askorbat ditimbang sebanyak 0,005 g lalu ditambahkan 10 mL metanol ke dalam labu ukur 10 mL sambil dihomogenkan sehingga didapatkan konsentrasi 500 mg/L. Selanjutnya, dipipet 1 mL kemudian ditambahkan metanol sebanyak 9 mL sehingga didapatkan larutan asam askorbat konsentrasi 50 mg/L dengan volume total 10 mL.

##### **2.4.9.4 Penentuan Aktivitas Antioksidan Asam Askorbat**

Uji aktivitas antioksidan asam askorbat dilakukan dengan membuat deret standar asam askorbat terlebih dahulu dengan cara memipet asam askorbat konsentrasi 50 mg/L masing-masing 0,025 mL, 0,05 mL, 0,1 mL, 0,2 mL dan 0,4 mL ke dalam tabung reaksi yang berbeda untuk membuat deret standar 0,25 mg/L, 0,5 mg/L, 1 mg/L, 2 mg/L, dan 4 mg/L. Kemudian larutan asam askorbat ditambahkan masing-masing 1 mL larutan DPPH 0,4 mM. Selanjutnya, dicukupkan volume larutan 5 mL dengan metanol. Larutan dihomogenkan lalu didiamkan pada tempat gelap selama 30 menit, kemudian diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang maksimum 515 nm.

##### **2.4.9.5 Penentuan Aktivitas Antioksidan Sampel Formulasi *Body scrub***

Larutan sampel induk (500 mg/L) diambil 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; dan 1,6 mL untuk membuat deret ukur 10 mg/L, 20 mg/L, 40 mg/L, 80 mg/L dan 160 mg/L. Setelah itu, larutan deret ukur ditambahkan masing-masing 1 mL larutan DPPH 0,4 mM dan ditambahkan metanol hingga didapatkan volume total 5 mL. Selanjutnya, dibuat larutan kontrol dengan memipet larutan DPPH 0,4 mM sebanyak 1 mL ke dalam tabung reaksi. Kemudian volume dicukupkan sampai 5 mL dengan menggunakan metanol. Larutan dihomogenkan lalu didiamkan pada tempat gelap selama 30 menit, kemudian diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang maksimum 515 nm.

Aktivitas antioksidan dapat dihitung menggunakan rumus pada Persamaan 6.

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorban kontrol} - \text{Absorban sampel}}{\text{Absorban kontrol}} \times 100\% \quad (6)$$

#### 2.4.9.6 Pengujian Nilai IC<sub>50</sub>

Nilai IC<sub>50</sub> dihitung berdasarkan persamaan linear yang diperoleh dari grafik antara konsentrasi dengan aktivitas antioksidan, sehingga untuk menghitung IC<sub>50</sub> dapat menggunakan rumus pada Persamaan 7.

$$Y = a + bx \quad (7)$$

Keterangan:

y : Aktivitas antioksidan (untuk menghitung IC<sub>50</sub>, maka y = 50)

x : Konsentrasi (IC<sub>50</sub>)

#### 2.4.10 Pengujian Sifat Fisik

##### 2.4.10.1 Uji Organoleptik

Uji organoleptik ini dilakukan dengan membagikan formulir kepada 20 orang panelis perempuan. Isi lembaran formulir yang harus diisi oleh panelis berupa warna, aroma, dan tekstur. Uji aroma dilakukan dengan mencium sampel dengan skala yang telah ditentukan, yaitu skala 1 tidak berbau, skala 2 berbau, dan skala 3 sangat berbau. Pengujian tekstur dengan diambil sedikit sampel *body scrub* kemudian digosokkan ke area tangan, lalu diberikan penilaian dengan kode yang telah ditentukan berupa ringan, lengket, dan mudah diratakan di kulit (Agata dan Jayadi, 2022).

##### 2.4.10.2 Uji Kelembapan Kulit

Pengujian nilai kelembapan kulit dilakukan dengan cara mengukur nilai hidrasi pada lapisan kulit yang paling luar. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan sedikit sampel kepada 5 orang panelis perempuan yang diaplikasikan ke kulit tangan lalu digosok, dibilas dan dicek dengan menggunakan alat yaitu *skin analyzer*. Adapun cara penggunaannya yakni dibuka tutup pada alat dan akan terlihat probe logam. Selanjutnya, ditekan tombol start, ditempatkan probe pada kulit tangan panelis dan ditekan dengan lembut untuk memastikan alat bersentuhan dengan kulit secara baik. Setelah beberapa detik akan terdengar bunyi 'bip' yang menunjukkan pengujian telah selesai dan skor kelembapan kulit dapat dibaca (Hairiyah et al., 2020).

##### 2.4.10.3 Uji Stabilitas Emulsi

Uji stabilitas dilakukan dengan cara ditimbang cawan porselen yang masih kosong kemudian dicatat dan ditimbang sampel *body scrub* sebanyak 5 g lalu dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 45 °C selama satu jam, setelah 1 jam kemudian dimasukkan sampel ke dalam desikator selama 1 jam. Sampel dimasukkan kembali ke dalam oven bersuhu 45 °C selama 1 jam dan dibiarkan hingga bobotnya konstan. Cawan porselen beserta sampel kemudian ditimbang untuk dilakukan perhitungan menggunakan rumus pada Persamaan 8 (Hairiyah et al., 2020).

$$\text{Stabilitas Emulsi} = \frac{\text{berat fase tersisa (g)}}{\text{berat awal sampel (g)}} \times 100\% \quad (8)$$

#### 2.4.10.4 Uji Iritasi Kulit

Uji iritasi kulit dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh *body scrub* yang dibuat terhadap kulit dengan formulasi penambahan kitosan yang berbeda-beda. Pengujian dilakukan terhadap 20 panelis perempuan dengan mengoleskan ke kulit tangan, jika tidak terjadi iritasi kulit diberi tanda (-), gatal (+), bintik merah (++) , panas (+++), bengkak (++++). Uji ini dilakukan selama 15 menit (Hairiyah et al., 2020).

#### 2.4.11 Pengujian Sifat Kimia

##### 2.4.11.1 Uji Kadar Air (SNI-01-2354.2-2006)

Sampel blanko (F0) dan fomulasi baru *body scrub* (F4) ditimbang sebanyak 2 g ke dalam cawan petri yang telah ditimbang hingga berat konstan, kemudian ditimbang. Cawan petri yang telah diisi dengan sampel *body scrub* F0 dan F4 dikeringkan ke dalam oven pada suhu 100 °C selama 24 jam lalu didinginkan dalam desikator selama ± 30 menit, lalu ditimbang. Prosedur yang sama diulangi hingga diperoleh berat konstan. Kadar air dapat dihitung menggunakan rumus pada Persamaan 9.

$$\text{Kadar air} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\% \quad (9)$$

Keterangan:

- A : Berat cawan kosong (g)
- B : Berat cawan kosong (g) + sampel awal (g)
- C : Berat cawan kosong (g) + sampel kering (g)

##### 2.4.11.2 Uji pH

Uji pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Sebanyak 1 g masing-masing formulasi sampel *body scrub* dimasukkan ke dalam gelas kimia dan diencerkan dalam 100 mL akuades. Selanjutnya diukur pH sampel menggunakan pH meter yang sudah dikalibrasi terlebih dahulu, dibiarkan pH meter menunjukkan angka pH hingga konstan. Berdasarkan SNI 16-4399-1996 bahwa nilai pH produk kosmetik kulit disyaratkan berkisar antara 4,5-8,0 (Agata dan Jayadi, 2022).

#### 2.4.12 Karakterisasi Serbuk Kulit Udang Vaname, Beras Ketan Hitam, dan Produk Formulasi Baru *Body scrub*

##### 2.4.12.1 Uji Morfologi (SEM)

Analisis morfologi terhadap serbuk kulit udang vaname, beras ketan hitam, dan produk formulasi baru *body scrub* dilakukan dengan menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM). Sampel masing-masing ditempelkan pada set holder dengan perekat ganda, kemudian dilapisi dengan logam emas dalam

keadaan vakum. Sampel lalu dimasukkan pada tempatnya di dalam SEM, lalu gambar topografi diamati dan dilakukan pembesaran 500, 2000, 5000, 10.000, 15.0000 kali (Setiawan et al., 2015).