

**PERBANDINGAN KARAKTERISTIK GEL PENGHARUM RUANGAN
DENGAN BAHAN DASAR KARAGENAN *Eucheuma cottonii*
DAN Na-ALGINAT *Sargassum plagiophyllum***

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

GIANTI PUSPASARI

NIM. 160704001

Mahasiswa Program Studi Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2021 M / 1442 H**

LEMBARAN PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN KARAKTERISTIK GEL PENGHARUM RUANGAN
DENGAN BAHAN DASAR KARAGENAN *Eucheuma cottonii*
DAN Na-ALGINAT *Sargassum plagiophyllum***

SKRIPSI

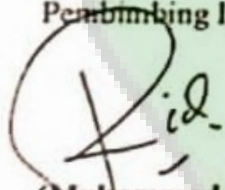
Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Kimia

Oleh:

**GIANTI PUSPASARI
NIM. 160704001
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Kimia**

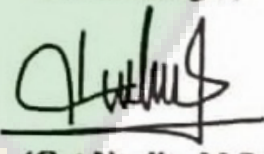
Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



**(Muhammad Ridwan Harahap, M.Si.)
NIDN. 2027118603**

Pembimbing II,



**(Cut Nuzlia, M.Sc.)
NIDN. 201405870**

Mengetahui:

Ketua Program Studi Kimia,



**(Khairun Nisah, M.Si.)
NIDN.2016027902**

LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJIAN SKRIPS/TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN KARAKTERISTIK GEL PENGHARUM RUANGAN
DENGAN BAHAN DASAR KARAGENAN *Eucheuma cottonii*
DAN Na-ALGINAT *Sargassum plagiophyllum***

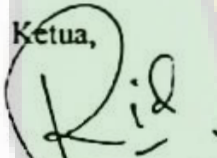
SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Telah diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi/Tugas Akhir
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan dinyatakan Lulus
Serta diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Kimia

Pada Hari/Tanggal : Jum'at, 23 Juli 2021
13 Dzulhijjah 1442 H

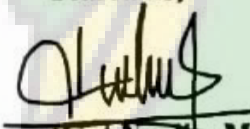
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi/Tugas Akhir

Ketua,



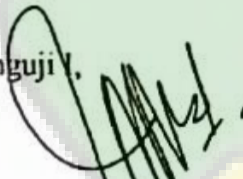
(Muhammad Ridwan Harahap, M.Si.)
NIDN. 2027118603

Sekretaris,



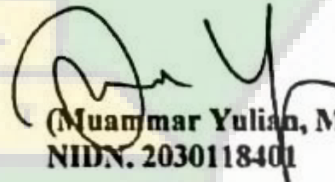
(Cut Nuzila, M.Sc.)
NIDN. 2014058702

Penguji I,



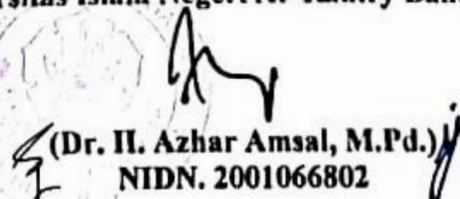
(Bhayu Gifa Bhernama, M.Si.)
NIDN. 2023018901

Penguji II,



(Muammar Yulian, M.Si.)
NIDN. 2030118401

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh



(Dr. H. Azhar Amsal, M.Pd.)
NIDN. 2001066802

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gianti Puspasari
NIM : 160704001
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Perbandingan Karakteristik Gel Pengharum Ruangan dengan Bahan Dasar Karagenan *Eucheuma cottonii* dan Na-Alginat *Sargassum plagiophyllum*.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 23 Juli 2021

Yang Menyatakan,



Gianti Puspasari

ABSTRAK

Nama : Gianti Puspasari
NIM : 160704001
Program Studi : Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi
Judul : Perbandingan Karakteristik Gel Pengharum Ruangan dengan Bahan Dasar Karagenan *Euचेuma cottonii* dan Na-Alginat *Sargassum plagiophyllum*
Tanggal Sidang : 23 Juli 2021
Tebal Skripsi : 101 Halaman
Pembimbing I : Muhammad Ridwan Harahap, M.Si.
Pembimbing II : Cut Nuzlia, M.Sc.
Kata Kunci : Pengharum Ruangan, Karagenan, dan Na-Alginat

Pengharum ruangan merupakan suatu produk yang dapat mengharumkan ruangan dengan cara melepaskan bahan-bahan yang bersifat volatil (menguap). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik gel pengharum ruangan dengan bahan baku karagenan dari *Euचेuma cottonii* dan Na-Alginat dari *Sargassum plagiophyllum* dengan menggunakan bahan baku tambahan glukomanan dan HPMC (*Hydroxyl Propyl Methyl Cellulose*). Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi pada proses pembuatan karagenan dan Na-Alginat serta metode eksperimental pada proses pembuatan gel pengharum ruangan. Parameter yang diamati untuk mengetahui kualitas gel meliputi kekuatan gel, kestabilan gel (sineresis), penguapan zat cair, dan ketahanan wangi. Hasil penelitian menunjukkan nilai kekuatan gel pengharum ruangan formula Na-Alginat dan glukomanan sebesar $922,25 \text{ g/cm}^2$, Na-Alginat dan HPMC sebesar $53,299 \text{ g/cm}^2$, Karagenan dan glukomanan sebesar $9976,92 \text{ g/cm}^2$ dan formula karagenan dan HPMC sebesar $7891,58 \text{ g/cm}^2$. Nilai kestabilan gel (sineresis) didapatkan 1,22% pada formula Na-Alginat dan glukomanan, 2,80% pada Na-Alginat dan HPMC, 0,66% pada Karagenan dan glukomanan, dan 0,82% pada formula karagenan dan HPMC. Hasil penguapan zat cair didapatkan 69,36% pada formula Na-Alginat dan glukomanan, 72,78% pada Na-Alginat dan HPMC, 67,22% pada Karagenan dan glukomanan, dan 67,62% pada formula karagenan dan HPMC. Dan uji ketahanan wangi para panelis lebih menyukai formula karagenan dan glukomanan dibandingkan dengan formula karagenan dan HPMC,

Na-Alginat dan glukomanan, dan formula Na-Alginat dan HPMC. Maka dapat disimpulkan bahwa formula karagenan dan glukomanan dapat dijadikan basis gel terbaik dan lebih banyak disukai oleh para panelis.



ABSTRACT

Name : Gianti Puspasari
NIM : 160704001
Study Program : Chemistry, Faculty of Science and Teknologi
Tittle : Comparison of Characteristics of Air Freshener Gel with Basic Ingredients Carrageenan *Eucheuma Cottonii* and Na-Alginate *Sargassum plagiophyllum*
Strial Date : 23 July 2021
Thesis Thickness : 101 sheet
Advisor I : Muhammad Ridwan Harahap, M.Si
Advisor II : Cut Nuzlia, M. Sc.
Keywords : Air Freshener, Carrageenan, and Na-Alginate.

Air freshener is a product that can scent the room by releasing materials that are volatile (evaporating). This study aims to determine the characteristics of air freshener gel with carrageenan raw materials from *Eucheuma cottonii* and Na-Alginate from *Sargassum plagiophyllum* with additional raw materials glucomanan and HPMC (*Hydroxypropyl Methyl Cellulose*). This study used extraction methods in the process of making carrageenan and Na-Alginat as well as experimental methods in the process of making air freshener gels. Parameters observed to determine gel quality include gel strength, gel stability (syneresis), liquid evaporation, and fragrance resistance. The results showed the strength of the air freshener gel formula Na-Alginate and glucomanan was $922,25 \text{ g/cm}^2$, Na-Alginate and HPMC was $53,299 \text{ g/cm}^2$, Carrageenan and glucomanan was $9976,92 \text{ g/cm}^2$ and carrageenan and HPMC were $7891,58 \text{ g/cm}^2$. The gel stability value (syneresis) was found to be 1.22% in the Na-Alginate and glucomanan formulas, 2,80% in the Na-Alginate and HPMC, 0.66% in the carrageenan and glucomanan, and 0.82% in the carrageenan and HPMC formulas. The results of the liquid evaporation obtained were 69,36% in the Na-Alginate and glucomanan formulas, 72,78% in Na-Alginate and HPMC, 67,22% in Carrageenan and glucomanan, and 67,62% in the carrageenan and HPMC formulas. And the fragrance resistance test, the panelists preferred the carrageenan and glucomanan formulas compared to the carrageenan and HPMC formulas, Na-Alginate and glucomanan, and Na-Alginate and HPMC formulas. It can be concluded that the

carrageenan and glucomanan formulas can be used as the best gel base and are preferred by the panelists.



KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah menganugerahkan Al-Qur'an sebagai petunjuk bagi seluruh manusia dan rahmat bagi segenap alam. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarganya, para sahabatnya dan seluruh umatnya yang selalu istiqamah hingga akhir zaman. Dalam kesempatan ini penulis mengambil judul “Perbandingan Karakteristik Gel Pengharum Ruangan dengan Bahan Dasar Karagenan *Eucheuma cottonii* dan Na-Alginat *Sargassum plagiophyllum*”. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, baik itu yang telah memberi moril, materil maupun spiritual. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih terkhusus untuk kedua orang tua serta keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun materi dalam menyelesaikan tulisan ini. Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Khairun Nisah, M.Si., selaku Ketua Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
2. Bapak Muhammad Ridwan Harahap, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
3. Ibu Cut Nuzlia, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
4. Seluruh Ibu/Bapak Dosen di Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
5. Semua teman-teman seperjuangan angkatan 2016 yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama penulisan.
6. Semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga amal baik mereka mendapatkan balasan dari Allah SWT dengan balasan yang berlipat ganda. Semoga penulisan ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak. Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk lebih menyempurnakan penulisan ini.

Banda Aceh, 23 Juli 2021
Penulis,

Gianti Puspasari



DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| LEMBAR PERSETUJUAN | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN | iii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT | vi |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| BAB I : PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.5 Batasan Masalah | 4 |
| BAB II : LANDASAN TEORITIS | |
| 2.1 Rumput Laut..... | 5 |
| 2.2 <i>Eucheuma cottoni</i> | 5 |
| 2.3 <i>Sargassum</i> sp. | 7 |
| 2.4 Karagenan | 9 |
| 2.5 Alginat | 11 |
| 2.6 Glukomanan | 13 |
| 2.7 HPMC (<i>Hydroxyl Propyl Methyl Cellulose</i>)..... | 14 |
| 2.8 Gel Pengharum Ruangan | 15 |
| 2.9 Minyak Atsiri | 16 |
| 2.10 Propilen Glikol | 17 |
| 2.11 Natrium Benzoat | 17 |
| 2.12 Analisis FTIR (<i>Fourier Transform Infra Red</i>) | 18 |
| BAB III : METODE PENELITIAN | |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian | 19 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 19 |
| 3.3 Prosedur Kerja | 19 |
| 3.3.1 Pengambilan Sampel | 19 |
| 3.3.2 Pembuatan Tepung Karagenan..... | 20 |
| 3.3.3 Pembuatan Tepung Alginat | 20 |
| 3.3.4 Pembuatan Gel Pengharum Ruangan..... | 21 |

| | | |
|-----------------------------|--|----|
| 3.3.5 | Uji Organoleptik Gel | 21 |
| 3.3.6 | Uji Kestabilan Gel | 21 |
| 3.3.7 | Uji Kekuatan Gel | 22 |
| 3.3.8 | Uji Penguapan Zat Cair | 22 |
| 3.3.9 | Uji Ketahanan Wangi | 23 |
| 3.3.10 | Analisis Statistika | 23 |
| 3.3.11 | Analisis FTIR (<i>Frouier Transform Infrared</i>) | 24 |
| | | |
| BAB IV | : HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 | Hasil Penelitian | 25 |
| 4.1.1 | Uji Ketahanan Wangi | 25 |
| 4.1.2 | Hasil Analisis FTIR | 26 |
| 4.2 | Pembahasan | 27 |
| 4.2.1 | Uji Organoleptik Gel | 28 |
| 4.2.2 | Uji Kestabilan Gel | 29 |
| 4.2.3 | Uji Kekuatan Gel | 30 |
| 4.2.4 | Uji Penguapan Zat Cair | 31 |
| 4.2.5 | Uji Ketahanan Wangi | 32 |
| 4.2.6 | Analisis FTIR | 33 |
| | | |
| BAB V | : PENUTUP | |
| 5.1 | Kesimpulan | 35 |
| 5.2 | Saran | 36 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 37 |
| LAMPIRAN | | 40 |

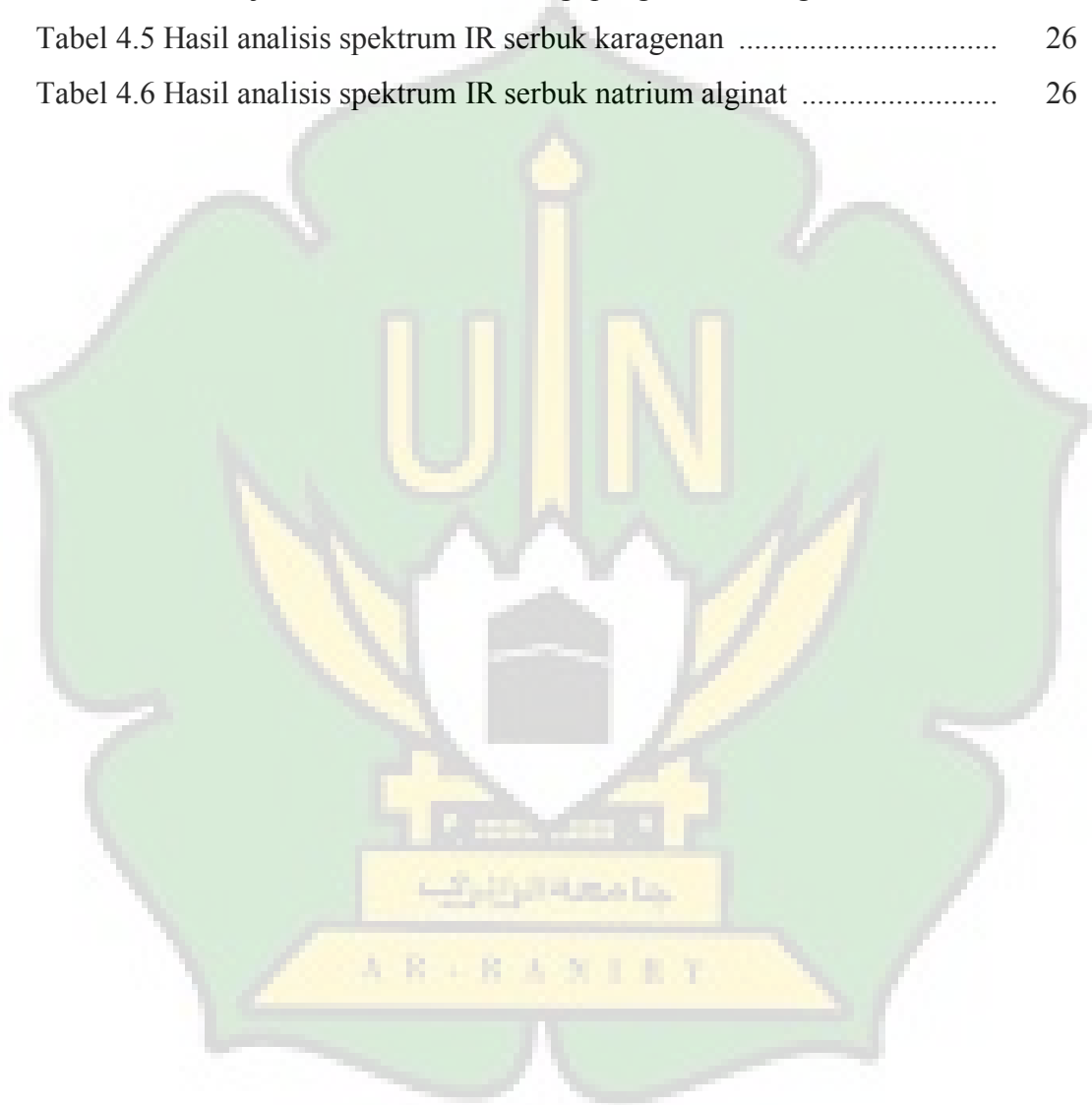
DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 <i>Kappaphycus alvarezii</i> | 7 |
| Gambar 2.2 Rumput Laut Coklat <i>Sargassum plagiophyllum</i> | 8 |
| Gambar 2.3 Struktur Kimia Kappa, Iota, dan Lambda Karagenan | 11 |
| Gambar 2.4 Struktur Kimia Natrium Alginat | 12 |
| Gambar 2.5 Struktur Kimia Glukomanan..... | 14 |
| Gambar 2.6 Struktur Kimia HPMC (<i>Hydroxy Propyl Methyl Cellulose</i>) | 15 |



DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 4.1 Hasil uji karakteristik gel sisa pengharum ruangan | 25 |
| Tabel 4.2 Hasil uji kenampakan ketahanan wangi pengharum ruangan | 25 |
| Tabel 4.3 Hasil uji bau ketahanan wangi pengharum ruangan | 26 |
| Tabel 4.4 Hasil uji tekstur ketahanan wangi pengharum ruangan | 26 |
| Tabel 4.5 Hasil analisis spektrum IR serbuk karagenan | 26 |
| Tabel 4.6 Hasil analisis spektrum IR serbuk natrium alginat | 26 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1 Perhitungan | 40 |
| Lampiran 2 Bagan Alir | 91 |
| Lampiran 3 Foto Dokumentasi Penelitian..... | 94 |
| Lampiran 4 Lembar Penilaian Uji Ketahanan Wangi | 97 |
| Lampiran 5 Spektra FTIR Karagenan dan Natrium Alginat | 98 |
| Lampiran 6 Hasil Taksonomi | 99 |



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumput laut merupakan salah satu kekayaan alam Indonesia. Hampir 70% wilayah Indonesia terdiri dari lautan, dan pantainya kaya akan berbagai sumber daya hayati, termasuk rumput laut (Wresdiyati, Hartanta, & Astawan, 2011). Rumput laut merupakan komoditas berkualitas tinggi, kaya nutrisi dan berpotensi senyawa aktif biologis yang bermanfaat bagi kesehatan manusia (Radiena, 2014). Pada 2016 produk rumput laut mencapai 11 juta ton, dan target 2017 ditingkatkan menjadi 13,4 juta ton (Manteu, Nurjanah, & Nurhayati, 2018). Rumput laut tergolong tumbuhan tingkat rendah dan biasanya tumbuh di dasar bebatuan, tidak memiliki akar, batang atau daun yang nyata, tetapi mirip dengan batang yang disebut *thallus*. Rumput laut termasuk jenis alga yang dikelompokkan menjadi beberapa kelas diantaranya yaitu alga hijau (*Chlorophyceae*), alga cokelat (*Phaeophyceae*) dan alga merah (*Rhodophyceae*) (Wresdiyati et al., 2011).

Rumput laut di Aceh belum ada penelitian yang menspesifikasikan jenis-jenis rumput laut yang terdapat di perairan Aceh. Menurut Laporan Kinerja Dinas Kelautan dan Perikanan Aceh (2018) potensi rumput laut di Aceh sebenarnya sangat besar. Namun umumnya rumput laut masih dipandang sebagai tumbuhan liar. Tumbuhan alga laut berkualitas unggul tumbuh subur secara liar dan di beberapa wilayah pantai daratan dan kepulauan di Aceh. Rumput laut banyak digunakan sebagai bahan makanan bagi manusia, sebagai bahan farmasi (antikoagulan, antibiotik, antiemetik, antihipertensi, zat penurun kolesterol, dilator dan insektisida). Rumput laut juga banyak dimanfaatkan sebagai pakan organisme laut, sebagai pupuk tanaman dan pupuk tanah. Perkembangan produk rumput laut sudah banyak diolah menjadi bahan kosmetik, bahan laboratorium, pasta gigi, es krim, dan lain-lain (Priono, 2013).

Menurut Simanullang (2018), rumput laut merah adalah sumber hidrokoloid karagenan. *Eucheuma cottonii* sebagai produsen karagenan, kandungan serat serbuk karagenan mencapai 64,43%, dimana 35,37% serat

pangan larut air dan 29,06% serat pangan tidak larut air lebih tinggi dibandingkan varietas lainnya (Geraldine, Herpandi, & Nopianti, 2015).

Karagenan merupakan getah rumput laut yang diekstraksi dengan air atau larutan alkali dari spesies tertentu dari kelas *Rhodophyceae* (alga merah). Karagenan memiliki fungsi sebagai pengental, pengemulsi, suspensi, dan penstabil. Karagenan sering dipakai dalam industri pangan untuk memperbaiki penampilan produk seperti sosis, salad, es krim, susu kental dan jeli. Pemanfaatan karagenan dalam bidang Industri farmasi untuk pembuatan obat, sirup, tablet, pasta gigi, sampo dan sebagainya. Industri kosmetika menggunakannya sebagai *gelling agent* (pembentuk gel) atau *binding agent* (pengikat). Usaha peningkatan pemanfaatan rumput laut merah *Eucheuma cottonii* menjadi tepung karagenan perlu dilakukan agar dapat digunakan untuk berbagai proses industri (Ega, Lopulalan, & Meiyasa, 2016).

Daerah tropis dengan suhu perairan sekitar 27,25-29,3⁰C *Sargassum* sp. dapat tumbuh dengan subur. Kebutuhan intensitas cahaya matahari lebih tinggi karena kandungan klorofil pada *Sargassum* sp. lebih banyak yang berperan dalam fotosintesis. *Sargassum* sp. adalah jenis rumput laut yang tergolong dari divisi *Phaeophyta* (alga cokelat). Warna cokelat pada alga divisi *Phaeophyta* muncul akibat dominasi dari pigmen *fucoxanthin*, klorofil a dan c, beta-karoten, dan xantofil lainnya. Karbohidrat yang disimpan sebagian besar tersedia dalam bentuk laminaran (polisakarida glukosa; terbentuk oleh proses fotosintesis), disertai dengan jumlah pati tergantung spesiesnya. Dinding sel terbuat dari selulosa dan asam alginat. Alginat merupakan fikokoloid atau hidrokoloid yang diekstraksi dari alga cokelat (*Phaeophyceae*). Senyawa tersebut merupakan suatu polimer linier yang disusun oleh dua unit monomerik, yaitu β -D-mannuronic acid dan α -L-guluronic acid. Adapun rumput laut komersil sebagai penghasil alginat berasal dari genus-genus *Laminaria*, *Lessonia*, *Ascophyllum*, *Sargassum* dan *Turbinaria* (Wulandari, 2015).

Pengharum ruangan merupakan suatu produk yang dapat melepaskan bahan-bahan volatilnya sehingga dapat mengharumkan ruangan. Bentuk pengharum ruangan di pasaran ada beberapa jenis, antara lain cair, gel, dan padat (Kariza, 2015). Produk pengharum ruangan dalam bentuk gel yang beredar

dipasaran sangat bervariasi dalam aroma dan kemasan. Paket wewangian berbentuk gel ini ringkas, mudah disimpan, dan lebih praktis daripada penyegar udara cair yang harus disemprotkan. Kaya (2018) mengatakan *locust bean gum* merupakan bahan utama pembuat gel yang ternyata memiliki harga jual cukup tinggi. Selain itu bahan tersebut sulit didapatkan di Indonesia karena bahan harus impor dari negara Mediterania. Sehingga perlu adanya pemanfaatan sumber daya alam yang mempunyai kemampuan sama dalam pembentukan gel. Peneliti menggunakan karagenan dari rumput laut *Eucheuma cottonii* dan alginat dari rumput laut *Sargassum plagiophyllum*. Gel yang terbentuk dari karagenan berwarna agak gelap dan memiliki tekstur mudah retak. Sedangkan gel yang terbentuk dari alginat memiliki warna bening dan juga mampu membentuk gel yang stabil pada suhu kamar. Sehingga peneliti menggunakan bahan penambah bahan baku pembuatan gel untuk memperkuat bentuk gel sehingga menjadi lebih elastis. Bahan penambah yang digunakan yaitu glukomanan dan HPMC (*Hydroxy Propyl Methyl Cellulose*). Menurut Kiswanti (2009), tepung glukomanan dapat digunakan sebagai pengental, bahan pembuat gel, dan pengikat air. Sedangkan HPMC digunakan sebagai bahan agen pengemulsi, agen pensuspensi, dan sebagai agen penstabil pada sediaan topikal seperti gel dan salep (Andara, 2015). Karagenan yang dijadikan bahan pembuat gel pengharum ruangan berfungsi melepaskan minyak aroma secara perlahan (*slow release*) (Dewa & Syukur, 2014).

Pewangi yang digunakan dalam pembuatan pengharum ruangan yaitu pewangi alami seperti minyak atsiri. Selain itu minyak atsiri juga merupakan campuran kompleks dari senyawa alkohol yang mudah menguap (volatil) dan dihasilkan sebagai metabolit sekunder pada tumbuhan. Dalam *Encyclopedia of Chemical Technology* disebutkan bahwa minyak atsiri merupakan senyawa, yang pada umumnya berwujud cairan, yang diperoleh dari bagian-bagian tanaman dengan cara penyulingan uap (Simanullang, 2018).

Fitrah (2013), telah membuat gel pengharum ruangan dengan menggunakan bahan baku karagenan dan glukomanan, didapatkan nilai sineresis 0,522% dan kekuatan gel 4581,3 (gf/mm²). Simanullang (2018), menggunakan

bahan baku gel pengharum ruangan karagenan, HPMC (*Hydroxyl Propyl Methyl Cellulose*), dan alginat didapatkan nilai sineresisnya 0,87%.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi rumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah karagenan dari *Eucheuma cottonii* dan Na-Alginat dari *Sargassum plagiophylum* dapat dijadikan bahan baku gel pengharum ruangan?
2. Bagaimana karakteristik gel pengharum ruangan karagenan dari *Eucheuma cottonii* dan Na-Alginat dari *Sargassum plagiophylum*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui gel pengharum ruangan dapat dibuat dari bahan baku karagenan dari *Eucheuma cottonii* dan Na-alginat dari *Sargassum plagiophylum*.
2. Untuk mengetahui karakteristik gel pengharum ruangan dari karagenan dari *Eucheuma cottonii* dan Na-Alginat dari *Sargassum plagiophylum*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dapat memberikan informasi tentang pembuatan produk pengharum ruangan menggunakan rumput laut.
2. Penggunaan bahan baku yang tepat sebagai gel produk pengharum ruangan.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan dari penelitian ini yaitu peneliti hanya menggunakan perbandingan glukomanan, HPMC (*Hydroxy Propyl Methyl Cellulose*), tepung alginat dan karagenan sebagai bahan baku pembuatan gel pengharum ruangan. Karakteristik yang dilakukan yaitu kekuatan gel, penguapan zat cair, kestabilan gel dan ketahanan wangi pada gel pengharum ruangan.

BAB II LANDASAN TEORITIS

2.1 Rumput Laut

Rumput laut merupakan tumbuhan tingkat rendah dan tidak dapat membedakan akar, batang maupun daun. Semua bagian tumbuhan disebut daun. Secara umum tumbuhan ini memiliki morfologi yang mirip, meskipun sebenarnya berbeda. Makroalga berbentuk seperti rumput terutama yang berukuran besar yang hidup di laut, sehingga masyarakat awam khususnya para pengusaha menyebutnya rumput laut. Pada saat yang sama, diantara para ilmuwan atau sarjana, rumput laut disebut alga.

Rumput laut cokelat, hijau dan merah dari perairan Indonesia memiliki nilai ekonomi yang penting, namun belum sepenuhnya ditemukan. Hampir semua jenis rumput laut mengandung karbohidrat, selulosa, protein, lemak, vitamin dan asam amino, namun sebagian besar diekstrak dari rumput laut hijau. Ada 15 spesies rumput laut cokelat yang mengandung algin koloid dari genus *Honnophysa*, *Sargassum* dan *Turbinaria*. Pada saat yang sama, rumput laut merah mengandung agar koloid, *iota carrageenan* dan *kappa carrageenan*. Kandungan semua koloid ini digunakan untuk bahan industri makanan, farmasi, kosmetik, fotografi, perkayuan, pertanian dan kedokteran (Kadi, 2014).

Hidrokoloid dari Rumput laut (Karagenan, Agar dan Alginat) sangat diperlukan mengingat fungsinya sebagai *gelling agent*, *stabilizer*, agen pengemulsi, pensuspensi, pendispersi yang berguna dalam berbagai industri seperti industri makanan, minuman, farmasi dan kosmetik, maupun industri lainnya seperti cat tekstil, film, makanan ternak, dan lain- lain (Wulandari, 2015).

2.2 *Eucheuma cottonii*

Tumbuhan rumput laut dalam bahasa ilmiah disebut alga. Berdasarkan pigmennya, *Eucheuma cottonii* merupakan jenis rumput laut dari famili *Rhodophyceae* (alga merah), yang dapat menghasilkan karagenan yang banyak digunakan di berbagai industri (Djaeni, Prasetyaningrum, & Mahayana, 2012). Rumput laut *Eucheuma cottonii* ini merupakan penghasil *kappa carrageenan*,

dimana *kappa carrageenan* merupakan karagenan yang menghasilkan sifat gel paling kuat.

Eucheuma cottonii merupakan golongan dalam kelas alga merah (*Rhodophyceae*) yang memiliki bentuk *thallus* silindris, permukaan halus, warna coklat tua, coklat hijau, hijau kuning atau merah ungu. Secara morfologi, duri spesies ini tersusun dalam bentuk melingkar. *Eucheuma cottonii* mengandung karagenan, yang merupakan polisakarida, senyawa hidrokoloid, terdiri dari kopolimer kalium, natrium, dan magnesium ester atau kalsium sulfat, galaktosa dan 3,6 anhidrogalaktosa (Dewa & Syukur, 2014).

Klasifikasi rumput laut merah *Eucheuma cottonii* sebagai berikut :

| | |
|---------|--|
| Kingdom | : <i>Plantae</i> |
| Phylum | : <i>Rhodophyta</i> |
| Kelas | : <i>Florideophyceae</i> |
| Ordo | : <i>Gigartinales</i> |
| Famili | : <i>Solieriaceae</i> |
| Genus | : <i>Kappaphycus</i> |
| Spesies | : <i>Kappaphycus alvarezii</i> (Doty) (L.M.Liao, 1996) |

Ciri fisik *kappaphycus alvarezii* adalah daun silindris, permukaan halus, tulang rawan, hijau, kuning-hijau, abu-abu atau merah. Perubahan warna biasanya terjadi hanya karena faktor lingkungan. Acara ini merupakan proses adaptasi warna, yaitu penyesuaian antara proporsi cat dengan kualitas cahaya. Penampilan pelepah bervariasi dari yang sederhana hingga yang kompleks. Ujung tulang daun pada pelepahnya ramping, agak jarang dan tidak tersusun melingkar di sekitar pelepah. Bercabang ke segala arah, batang utama saling berdekatan, mencapai pangkal (pangkal). Cabang pertama dan kedua tumbuh dengan membentuk rumput yang tebal dan memiliki ciri khusus yang menunjuk ke arah datangnya sinar matahari. Rumput laut *kappaphycus alvarezii* ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 *Kappaphycus alvarezii*

(Sumber : Dokumentasi Peneliti)

Air merupakan kandungan utama rumput laut segar sebesar 80-90%, sedangkan kadar protein dan lemaknya sangat kecil hanya 3,46% dan 0,93%. Memiliki kadar serat kasar 7,08%. Walaupun kadar lemaknya sangat rendah, didalam rumput laut terdapat asam lemak omega 3 dan 6 dalam jumlah yang banyak dan juga sangat penting untuk kesehatan (Herliany, 2011).

2.3 *Sargassum* sp.

Sargassum adalah jenis rumput laut yang termasuk ke dalam alga cokelat (*brown alga*). Spesies ini dapat tumbuh hingga panjang 12 meter. Tubuh berwarna kuning-hijau, dan struktur tubuh terbagi menjadi struktur basal, tangkai daun atau pseudostem, dan pelepah mirip daun. Karena dominasi *fucoxanthin*, klorofil a dan c, -karoten dan xantofil lainnya, ganggang di *Phaeophyceae* berwarna cokelat. Karbohidrat yang disimpan sebagian besar diperoleh dalam bentuk berlapis (polisakarida glukosa; dibentuk oleh fotosintesis), disertai dengan sejumlah pati, tergantung pada spesiesnya. Dinding sel tersusun atas selulosa dan asam alginat (Wulandari, 2015). Jenis rumput laut cokelat yang umum dijumpai di perairan Indonesia antara lain *Sargassum* dan *Turbinaria ornata* (Kadi, 2014).

Jenis *Sargassum plagyophylum* memiliki bentuk percabangan utama bagian bawah gepeng, dan bagian atas agak silindris, dengan tinggi rumput mencapai 60 cm. Daunnya berbentuk oval sampai lonjong, dengan bagian pinggir bergerigi dan bagian ujung meruncing. Jenis rumput laut ini tumbuh pada batu karang di daerah paparan terumbu. Sedangkan jenis *Turbinaria ornata* memiliki *thalli* berbentuk daun bergerigi. Tepi daunnya membentuk bibir dengan bagian

tengah daun melengkung kedalam. Jenis rumput laut ini biasa tumbuh pada batu-batu karang dipaparan terumbu karang.

Berdasarkan hasil laboratorium taksonomi sistematika *Sargassum plagiophyllum* yaitu sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
 Phylum : *Thaeophyta*
 Kelas : *Phaeophyceae*
 Ordo : *Fucales*
 Famili : *Sargassaceae*
 Genus : *Sargassum*
 Species : *Sargassum plagiophyllum*



Gambar 2.2 Rumput laut coklat *Sargassum plagiophyllum*

(Sumber : Dokumentasi Penelitian)

Rumput laut coklat merupakan salah satu sumber daya yang tumbuh di dataran terumbu karang. Beberapa jenis rumput laut coklat adalah *Padina*, *Sargassum* dan *Turbinaria*. Rumput laut coklat mengandung karbohidrat 54,3-73,8%, protein 0,3-5,9%, vitamin (vitamin B1, B2, B6, B16, C dan niasin) dan mineral terutama kalsium, natrium, magnesium, kalium, yodium, besi, dan banyak mengandung biologis. Bahan aktif, yaitu senyawa fenolik, pigmen alami, polisakarida sulfat, serat dan bahan aktif biologis lainnya dan manfaat kesehatannya telah dipelajari. (Erniati et al. 2016). Rumput laut memiliki kandungan mineral yang tinggi dan dapat dimakan oleh manusia. Rumput laut coklat juga mengandung karotenoid, polisakarida rumput laut, alginat, fucoidan, phloretin dan mengandung senyawa fenolik sebagai sumber antioksidan (Firdaus,

2013). Fungsi antioksidan adalah untuk melawan radikal bebas dalam tubuh manusia (Manteu et al., 2018).

Rumput laut merah merupakan sumber hidrokoloid karagenan, dan rumput laut coklat merupakan sumber hidrokoloid asam alginat. Alginat dengan penambahan pelarut kimia lainnya bereaksi menghasilkan kalsium dan natrium alginat (Herawati, 2018). Salah satu sifat alginat yaitu memiliki kemampuan dalam membentuk gel dengan mereaksikan natrium alginat dengan garam kalsium. Peranan karagenan sebagai pembentuk gel adalah meningkatkan stabilitas emulsi dan menghambat penguapan (Simanullang, 2018).

2.4 Karagenan

Karagenan adalah sejenis senyawa polisakarida yang diekstrak dari rumput laut. Karagenan terdapat pada dinding sel rumput laut atau matriks intraselulernya, dibandingkan dengan komponen lain merupakan komponen terbesar dalam rumput laut. Karagenan mengandung natrium, kalium, magnesium dan kalsium yang dapat dihubungkan dengan gugus sulfat galaktosa dan ikatan 1-4 gula-silikon dari kopolimer 3,6-anhidro-galaktosa. Setiap unit galaktosa mengikat gugus asam sulfat. Kandungan sulfat dalam karagenan sekitar 35,1% (Simanullang, 2018). Berdasarkan karakteristiknya karagenan banyak digunakan pada campuran makanan, farmasi, serta kosmetik sebagai bahan pembuat gel dan pengental maupun penstabil (Wulur, 2018).

Karagenan sebagai hidrokoloid diperoleh dari ekstraksi dengan menggunakan air panas atau larutan alkali kelas *Rhodopyceae* (rumput laut merah). Karagenan berupa serbuk kasar atau halus berwarna kuning kecokelatan sampai putih, tidak berbau dan tidak berasa (Tambun, 2017). Karagenan merupakan getah rumput laut yang diekstraksi dengan air atau larutan alkali dari spesies tertentu *Rhodophyceae* (alga merah). Karagenan berperan sebagai pengental, emulsifier, *suspending agent* dan *stabilizer*. Karagenan juga digunakan dalam industri makanan untuk memperbaiki penampilan produk kopi, bir, sosis, salad, es krim, susu kental, coklat, dan agar-agar. Industri farmasi menggunakan karagenan untuk membuat obat-obatan, sirup, tablet, pasta gigi, sampo, dll. Industri kosmetik menggunakannya sebagai agen pembentuk gel atau perekat.

Perlu dilakukan upaya peningkatan pemanfaatan rumput laut merah *Eucheuma cottonii* dalam serbuk karagenan sehingga dapat digunakan dalam berbagai proses industri (Ega et al., 2016).

Rumput laut merah (*Rhodophyta*) mengandung senyawa polisakarida, yang dapat dibagi menjadi satu macam). Asam alginat adalah senyawa asam poliuronat, yang merupakan homopolimer asam D-manuronat dan epimer C-5 seperti asam L-guluronat. Asam D-manuronat dan asam L-guluronat adalah monosakarida milik asam hexuronic. Agar yang mengandung berbagai gula, bergabung dengan sisa asam sulfat untuk membentuk ester sulfat. Polisakarida dalam agarosa mengandung D-galaktosa dan 3,6-anhidro-L-galaktosa, serta sejumlah kecil sulfat. Karagenan merupakan campuran beberapa polisakarida sejenis yang berasal dari unit galaktopiranosida. Berdasarkan struktur molekulnya dibedakan menjadi *k-carrageenan* dan *l-carrageenan* (Kadi, 2014).

Ada beberapa jenis- jenis karagenan, yaitu sebagai berikut:

➤ Kappa Karagenan

Kappa karagenan diperoleh dari *Kappaphycus alvarezii*. Kappa karagenan terdiri dari ikatan 1,3 D-galaktosa-4 sulfat, 3,6 anhidro-D-galaktosa dan gugus ester. Secara teoritis kandungan 3,6 anhidro-D-galaktosa pada karagenan adalah 35%. Kappa karagenan mengandung lebih dari 34% 3,6 anhidro-D-galaktosa dan 25% ester sulfat. Kappa karagenan dapat larut dalam air dengan suhu 70⁰C. Gel kappa karagenan memiliki warna agak gelap dan tekstur yang mudah retak.

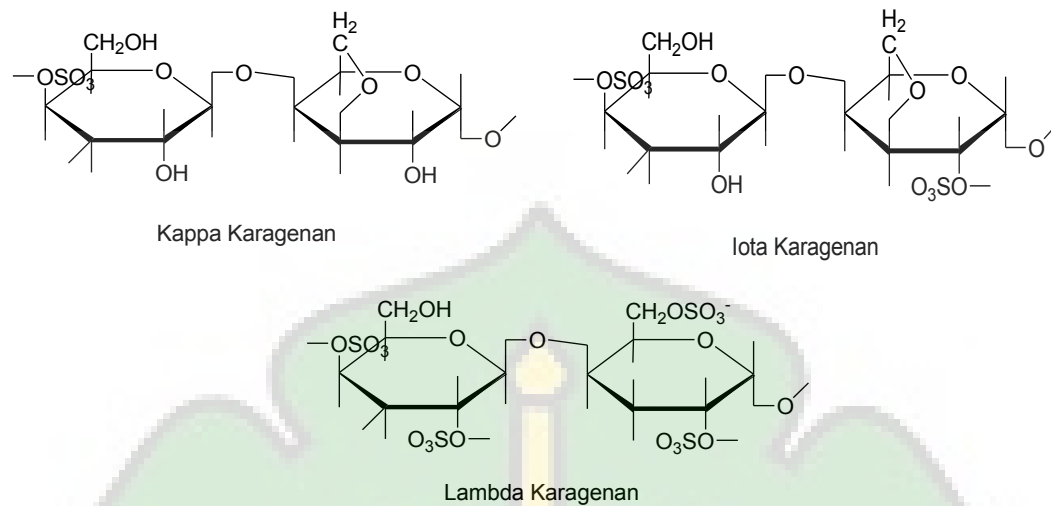
➤ Iota Karagenan

Iota karagenan diperoleh dari *Eucheuma spinosum* yang mengandung 30% 3,6 anhidro-D-galaktosa dan 32% ester sulfat. Gel yang dihasilkan elastis, bebas sineresis dan bersifat reversibel. Selain itu memiliki warna yang jernih serta mempunyai tekstur empuk dan elastis. Iota karagenan mudah larut dalam air dingin dan larutan garam natrium.

➤ Lambda Karagenan

Lambda karagenan tidak dapat membentuk gel dan didalamnya terkandung D-galaktosa-2-sulfat, D-galaktosa-2,6-disulfat. Karagenan jenis ini hampir tidak membentuk gel sama sekali dan biasanya digunakan untuk

membentuk lapisan tipis pada makanan yang dihasilkan oleh Gigartin (Wulur, 2018).



Gambar 2.3 Struktur Kimia *Kappa*, *Iota* dan *Lambda* Karagenan
(Sumber : Kaya, 2015)

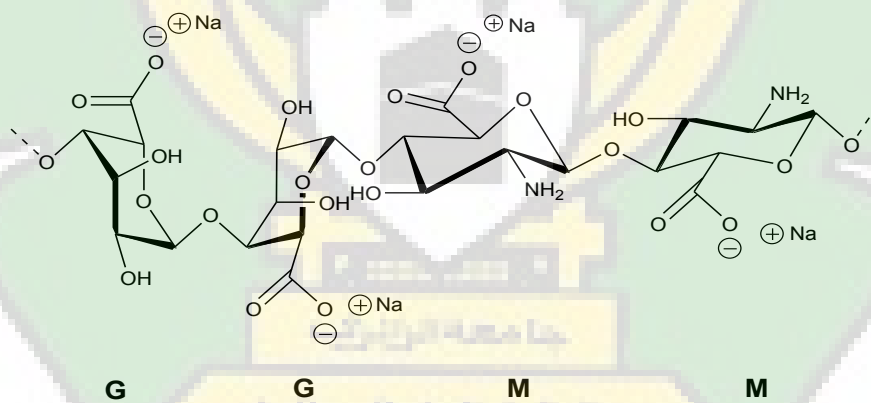
Sifat khusus hidrokoloid juga dipengaruhi oleh struktur dasar dan gugus fungsi yang terkandung dalam berbagai jenis hidrokoloid. Misalnya, karagenan dibedakan berdasarkan sumber bahan baku dan gugus fungsi. Karagenan dapat dibedakan menjadi tipe kappa, tipe iota dan tipe lambda. Kappa karagenan diproduksi oleh rumput laut *Eucheuma cottonii*, iota karagenan dari *Eucheuma spinosum* dan lambda karagenan. Karagenan memiliki karakteristik unik yang tidak dapat digantikan oleh jenis lain. Kegunaan karagenan dinilai dari dua faktor utama, yaitu kemampuannya membentuk gel yang kuat dengan garam tertentu atau jenis gum lainnya dan kemampuannya untuk berinteraksi dengan protein tertentu (Simanullang, 2018). Dalam industri makanan, karagenan digunakan sebagai *stabilizer*, *curing agent*, *gelling agent* dan aditif dalam pengolahan cokelat, susu, puding, susu instan dan makanan kaleng (Wulur, 2018).

2.5 Alginat

Alginat adalah polisakarida yang diekstrak dari rumput laut cokelat, seperti *Sargassum* dan *Turbinaria* sp. ditemukan di perairan Indonesia. Selain itu, mengingat rumput laut ini tumbuh cepat dan memiliki kemampuan beradaptasi yang kuat terhadap perubahan musim, maka potensi budidayanya juga cukup

besar. Usaha budidaya *Sargassum polycystis* menunjukkan pertumbuhan 2,34 cm/minggu.

Alginat adalah sejenis alginat atau hidrokoloid yang diekstrak dari alga cokelat (*Phaeophyceae*). Senyawa tersebut merupakan polimer linier yang tersusun dari dua unit monomer, yaitu asam -D-manuronat dan asam -L-guluronat (Wulandari, 2015). Kandungan koloid utama pada rumput laut cokelat (*brown alga*) adalah algin, namun kandungan koloid beberapa jenis lainnya berbeda. Jenis rumput laut cokelat yang banyak tumbuh di perairan Indonesia adalah *Sargassum*. Algin merupakan salah satu komponen rumput laut alga cokelat, karena berbagai manfaatnya, rumput laut banyak diperdagangkan sebagai komoditas industri. Dalam industri, gum rumput laut diperdagangkan dalam bentuk asam alginat atau alginat. Asam alginat diperoleh dari selaput lendir, sedangkan alginat dalam bentuk garam. Alginat yang larut dalam air termasuk natrium alginat, kalium alginat dan amonium alginat, dan kalsium alginat yang tidak larut (Simanullang, 2018). Rumput laut komersial sebagai penghasil alginat berasal dari *Laminaria*, *Lessonia*, *Ascophyllum*, *Sargassum* dan *Turbinaria* (Wulandari, 2015).



Gambar 2.4 Struktur Kimia Natrium Alginat

(Sumber : Putriyana, 2018)

Rumput laut cokelat dikenal sebagai penghasil algin. Komponen koloid utama adalah gum rumput laut, yang dalam dunia perdagangan disebut asam alginat. Alginat dalam bentuk turunan garam disebut alginat. Terdiri dari natrium alginat, kalium alginat, kalsium alginat, kromium alginat dan amonium alginat. Alginat tidak larut dalam air tetapi larut dalam larutan basa. Selain asam alginat,

koloid yang diekstrak dari rumput laut juga mengandung protein, vitamin C, tanin, yodium dan fenol, yang dapat digunakan sebagai obat gondok, antibakteri dan antitumor (Kadi & Wijaya, 2003). Pemanfaatan alginat di dunia industri, adalah sebagai bahan pengental, pengemulsi, *stabilizer* dan *additive* antara lain di industri tekstil, industri farmasi dan kosmetika, juga industri makanan. Keuntungan utama alginat sebagai pembentuk gel adalah kemampuannya untuk membentuk gel yang stabil pada suhu kamar. Ini tentu berbeda dengan hidrokoloid lain seperti agar-agar dan karagenan yang pembentukan gelnya memerlukan pemanasan (Wulandari, 2015).

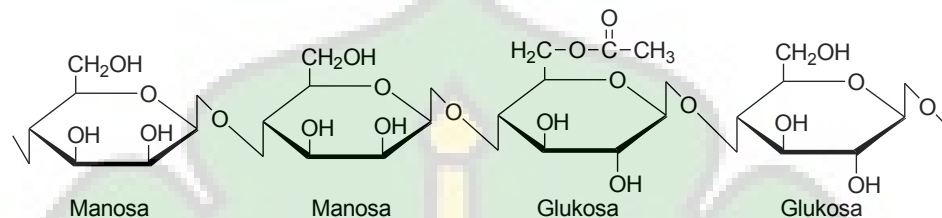
2.6 Glukomanan

Glukomanan adalah salah satu komponen kimia terpenting yang terdapat dalam umbi *Amorphophallus*. Penyebaran tanaman *Amorphophallus* lebih banyak di daerah Asia seperti Timur Tengah, Jepang, dan Asia Tenggara. Umbi jenis *Amorphophalus muelleri* memiliki kandungan glukomanan tertinggi dibandingkan jenis lainnya. Glukomanan merupakan senyawa yang banyak terdapat pada serbuk glukomanan, dengan kandungan glukomanan 70-90% dapat digunakan sebagai pengental, pembentuk gel dan pengikat air (Kiswanti 2009).

Mirip dengan karagenan, glukomanan adalah hidrokoloid yang diperoleh dari ekstraksi. Glukomanan memiliki karakteristik menurunkan tegangan permukaan campuran kappa karagenan dan gel glukomanan membentuk gel yang lebih elastis dan mengurangi kerapuhan gel karagenan agar gel lebih kuat. Campuran karagenan dengan glukomanan dapat menghasilkan gel yang baik, karena terdapat hubungan sinergis dalam proses pembuatan gel, yang dapat menghasilkan gel dengan kekuatan gel yang tinggi serta tekstur dan elastisitas yang baik (Fitrah, 2013).

Glukomanan adalah polisakarida tipe hemiselulosa yang tersusun dari ikatan rantai galaktosa, glukosa dan mannososa. Ikatan rantai utama adalah glukosa dan manosa, dan rantai bercabang adalah galaktosa. Ada dua polimer bercabang dengan kandungan galaktosa yang berbeda. Glukomanan ditemukan dalam kayu keras (2-5%). Tergantung pada jenis kayunya, rasio glukosa terhadap manosa kira-kira 1:2 dan 1:1. Glukomanan memiliki karakteristik yang unik. Viskositas

larutan glukomanan 1% sangat tinggi (30.000 cP), yang merupakan viskositas tertinggi di antara 12 polisakarida yang diuji. Tingginya nilai viskositas ini berkaitan dengan sifat penyerapan air yang tinggi, dimana setiap 1 gram glukomanan akan menyerap 100 gram air. Selain itu, glukomanan juga memiliki berat molekul tinggi, 105-106. Umumnya, umbi konjak dicuci, diiris, dikeringkan, dan dihancurkan untuk mendapatkan tepung glukomanan (Kaya, 2014).

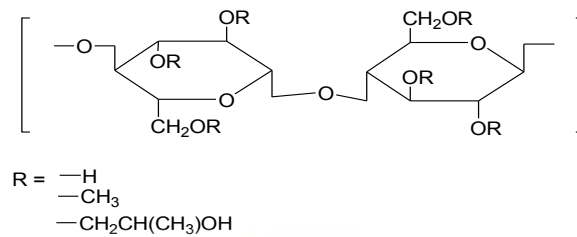


Gambar 2.5 Struktur Kimia Glukomanan

(Sumber : Fitrah, 2013)

2.7 HPMC (*Hydroxy Propyl Methyl Cellulose*)

HPMC merupakan turunan dari metilselulosa, dengan ciri-ciri berupa serbuk atau butiran berwarna putih, tidak berbau dan tidak berasa. Sangat sedikit larut dalam eter, etanol atau aseton. Mudah larut dalam air panas dan segera menggumpal membentuk gel, itu dapat menjaga kelembapan agar tidak menguap, sehingga banyak digunakan dalam aplikasi kosmetik dan aplikasi lainnya. HPMC digunakan sebagai *emulsifier*, *suspending agent* dan *stabilezer* dalam sediaan topikal gel dan salep. Sebagai koloid pelindung, dapat mencegah koalesensi atau agregasi tetesan air dan partikel, sehingga menghambat pembentukan endapan. *Bethes* gel HPMC merupakan *gelling agent* yang biasa digunakan dalam produksi kosmetika dan farmasi karena dapat menghasilkan gel yang transparan, mudah larut dalam air dan memiliki toksisitas yang rendah. Selain itu HPMC (*Hydroxy Propyl Methyl Cellulose*) dapat menghasilkan gel yang netral, jernih, tidak berwarna dan akan stabil pada pH 3-11, selain itu memiliki resistensi yang baik terhadap serangan mikroba, dan memberikan kekuatan film yang baik bila mengering pada kulit (Ardana, 2015).



Gambar 2.6 Struktur Kimia HPMC (*Hydroxy Propyl Methyl Cellulose*)
(Sumber : Nababan, 2018)

2.8 Gel Pengharum Ruangan

Parfum merupakan produk yang sedang berkembang saat ini, salah satunya adalah pengharum ruangan. Komponen flavor yang digunakan dalam produk dibagi menjadi dua jenis yaitu flavor sintetis dan flavor alami. Aroma wewangian sintetis lebih kuat, sedangkan aroma wewangian alami lebih lembut dan nyaman digunakan. Menggunakan wewangian sintetis yang terlalu kuat akan menyebabkan pusing dan ketidaknyamanan (Fitrah, 2013).

Pengharum ruangan merupakan suatu produk yang dapat mengharumkan ruangan dengan cara melepaskan bahan-bahan yang bersifat volatil (menguap). Ada beberapa bentuk pengharum ruangan di pasar diantaranya yaitu cair, gel, dan padat (Kariza, 2015). Rasa produk pengharum ruangan saat ini dalam bentuk gel yang beredar dipasaran memiliki perbedaan aroma dan kemasan. Wewangian seperti gel ini, kemasannya kecil, mudah disimpan dan lebih praktis daripada penyegar udara yang harus disemprotkan. Semua zat aroma menimbulkan ancaman besar bagi kesehatan. Ini sangat cocok untuk orang-orang di area yang banyak orang, seperti wanita hamil, bayi, dan anak-anak, atau orang yang sangat sensitif terhadap zat wewangian. Beberapa parfum telah dilarang diantaranya yaitu *The International Fragrance Association (IFRA)* di antaranya pewangi yang mengandung *musk ambrette*, *geranyl nitrile*, dan *7-methyl coumarin*. Sedangkan jika dalam bentuk gel mengandung bahan pengawet yang berbahaya bagi kesehatan, seperti *formaldehida* dan *methyl chlorisothaiazolinone*, maka dilarang penggunaannya. Karena itu tidak semua parfum berdampak negatif bagi kesehatan (Kariza, 2015).

Pembentukan gel merupakan fenomena di mana rantai polimer dihubungkan atau dihubungkan silang membentuk jaringan tiga dimensi yang berkesinambungan. Selain itu, jaring menangkap atau mengikat air di dalamnya dan membentuk struktur yang kuat dan kaku. Sifat pembentukan gel ini berbeda-beda antara satu jenis hidrokoloid dengan jenis hidrokoloid lainnya. Gel memiliki sifat yang mirip dengan padatan, terutama tekstur atau sifat elastis dan kekuatannya (Simanullang, 2018).

Ditinjau dari prinsip dasarnya, pengharum ruangan berbentuk semi padat, gel sebenarnya hampir sama dengan pengharum ruangan berbentuk cair, hanya saja dalam bentuk semi padat, parfum (*fragrance*) yang umumnya terlarut dalam alkohol atau air yang mudah menguap dijemak dalam sebuah benda tertentu yang cukup padat/tidak terlalu padat. Sehingga laju penguapan pelarut alkohol atau air, yang membawa parfum menjadi lebih lambat dan pada akhirnya sedikit lebih awet atau tahan lama bila dibandingkan dengan yang berbentuk cair. *Gelling agent* atau bahan pembentuk gel digunakan untuk memenuhi kriteria tersebut (Kariza, 2015).

2.9 Minyak Atsiri

Minyak atsiri memiliki banyak nama dalam menyebutkan, dalam Bahasa Inggris disebut *essential oils*, *etherial oils* dan *volatile oils*. Sedangkan dalam bahasa Indonesia ada yang menyebutnya minyak terbang, bahkan minyak kabur. Tiada lain karena minyak atsiri mudah menguap.

Terpenoid merupakan bagian utama pada minyak atsiri, biasanya terpenoid tersebut terdapat pada fraksi atsiri yang akan tersuling-uap. Zat inilah yang merupakan penyebab wangi, harum, atau bau yang khas pada banyak tumbuhan. Secara ekonomi senyawa tersebut penting sebagai bahan dasar wewangian alam dan juga untuk rempah-rempah serta sebagai senyawa cita rasa dalam industri makanan.

Namun tidak semua wewangian berasal langsung dari tumbuh-tumbuhan. Pada saat ini terdapat ribuan jenis wewangian tiruan dan menjadi saingan wewangian alam. Keunggulan wewangian tiruan yaitu biaya produksi yang lebih rendah, kadar dan bau tidak berubah, dapat dihasilkan secara besar-besaran, teratur dan tidak bergantung pada keadaan alam. Kendati demikian, beberapa

wewangian tiruan dibuat menggunakan senyawa dari minyak atsiri alam. Di samping itu, penelitian terhadap berbagai wewangian tiruan yang tidak berasal dari tumbuhan mengandung bahan tambang yang berbahaya bagi kesehatan dan pembuangan sisa industri tersebut juga mencemari alam (Simanullang, 2018).

2.10 Propilen Glikol

Propilen glikol adalah propana-1,2-diol dengan rumus molekul $C_3H_8O_2$ dan berat molekul 76,09. Propilen glikol merupakan cairan higroskopis kental, bening, tidak berwarna, tidak berasa, sedikit manis. Propilen glikol larut dalam air, etanol 95% dan kloroform, larut dalam 6 bagian eter, dan tidak cocok dengan minyak tanah eter dan minyak lemak. Penggunaan propilen glikol adalah sebagai aditif dan pelarut. Propilen glikol juga dapat digunakan sebagai pengawet, zat antibakteri, desinfektan, zat pembasah, pelarut, penstabil vitamin dan pelarut bersama yang larut dalam air. Penggunaan ko-pelarut tidak hanya untuk meningkatkan kelarutan obat, tetapi juga untuk meningkatkan kelarutan komponen volatil, yang digunakan untuk meningkatkan rasa dan bau pelarut cair. Dalam sediaan atau teknologi farmasi, propilen glikol banyak digunakan sebagai pelarut, ekstrak dan pengawet makanan pada berbagai sediaan farmasi perenteral dan non parenteral (Tambun, 2017).

2.11 Natrium Benzoat

Natrium benzoat ($C_7H_5NaO_2$) mengandung tidak kurang dari 99% dan tidak lebih dari 100,5% $C_7H_5NaO_2$, dihitung sebagai zat anhidrat. Partikel atau bubuk kristal berwarna putih, tidak berbau atau hampir tidak berbau, stabil di udara. Kelarutannya mudah larut dalam air, sedikit larut dalam etanol, dan relatif larut dalam etanol 90%. Simpan dalam wadah tertutup baik. Penggunaan natrium benzoat adalah sebagai pengawet. Sodium benzoat atau natrium benzoat berfungsi sebagai bahan pengawet dengan cara menekan pertumbuhan jamur (Tambun, 2017). Umumnya yang digunakan dalam makanan yaitu garam natrium dari asam benzoat. Natrium benzoat berbentuk kristal berwarna putih dengan rasa manis dan terkadang pahit. Garam ini lebih larut dalam air daripada asam benzoat. Natrium

benzoat efektif pada pH 2,5-4,0. Daya tahannya akan menurun seiring dengan meningkatnya nilai pH (Wulur, 2018).

Natrium benzoat terutama digunakan sebagai pengawet dalam kosmetik, makanan dan sediaan farmasi. Konsentrasi oral 0,02-0,5%, injeksi 0,5%, kosmetik 0,1-0,5%. Batas atas penggunaan natrium benzoat di Amerika Serikat adalah 0,1%, sedangkan di negara lain adalah 0,15-0,25%. Untuk negara-negara Eropa, batas benzoat adalah 0,015%-0,5%. Natrium benzoat lebih disukai digunakan karena kelarutannya 200 kali lipat dari asam benzoat. Di antara produk yang telah disiapkan untuk anti-korosi, sekitar 0,1% umumnya cukup untuk anti-korosi (Rahmaisni, 2011).

2.12 Analisis *Fourier Transform Infra Red* (FTIR)

FTIR merupakan instrumen yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis-jenis gugus fungsi yang terdapat dalam suatu senyawa. Penyerapan di wilayah inframerah (IR) terbatas pada transisi di mana perbedaan energi kecil terjadi antara tingkat energi getaran dan rotasi. Energi dalam spektrometer inframerah sangat lemah, sehingga untuk mendapatkan stabilitas dan sensitivitas yang tinggi, beberapa bagian dirancang khusus (Mahbub, 2012).

Teknologi pengoperasian FTIR berbeda dengan teknologi pengoperasian spektrofotometer inframerah. FTIR digunakan pada interferometer sebagai pengganti monokromator yang terletak di depan monokromator, kemudian interferometer akan mengirimkan sinyal intensitas frekuensi getaran molekul berupa interferogram ke detektor, kemudian memberikan informasi intensitas masing-masing frekuensi sesuai spektrum. Kemudian informasi dari detektor akan diubah secara otomatis, dikonversi secara digital di komputer, dan dikonversi pada setiap unit frekuensi (*Transformasi Fourier*) yang dipilih dari interferogram lengkap. Sinyal tersebut kemudian diubah menjadi spektroskopi inframerah. Pengujian alginat dan karagenan pada FTIR digunakan untuk mengetahui gugus fungsi yang terdapat pada serbuk alginat dan karagenan yang dihasilkan. Uji ini dilakukan untuk memastikan adanya isomer gugus fungsi penyusun serbuk alginat hasil ekstraksi dari rumput laut *Sargassum* sp. dan serbuk karagenan dari hasil ekstraksi rumput laut *Eucheuma cottonii* (Nasrullah, 2018).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry dan Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala pada bulan Januari hingga April 2021.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tempat cetakan (*ONEMED*), gelas ukur (*Pyrex*), gelas kimia (*Pyrex*), labu ukur (*Duran*), spatula, batang pengaduk, cawan petri, *hot plate* (*DLAB MS-H280-Pro*), oven, termometer, *magnetic stirrer*, pipet tetes, kertas label, plastik kemasan, corong (*Pyrex*), desikator, vakum filter, kertas saring, penjepit tabung, mortal dan stemper, saringan, erlenmeyer (*Pyrex*), aluminium foil, dan timbangan (*BEL Engineering*).

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain rumput laut *Eucheuma cottonii*, rumput laut *Sargassum plagiophyllum*, akuades (H_2O), *essential oil* lavender, Glukomanan, *Hydroxy propyl Methyl Cellulose* (HPMC), Isopropanol Alkohol (IPA) 95%, Natrium Hidroksida (NaOH) 10%, Kalium Hidroksida (KOH) 14%, Asam Klorida (HCl) 5%, Natrium Karbonat (Na_2CO_3) 5%, Natrium Hipoklorit (NaOCl) 10% Natrium Benzoat ($C_7H_5NaO_2$), dan Propilen Glikol ($C_3H_8O_2$).

3.3 Prosedur Kerja

3.3.1 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel rumput laut *Eucheuma cottonii* dilakukan di pantai Desa Lamlhom, Kecamatan Lhoknga, Kabupaten Aceh Besar sedangkan *Sargassum plagiophyllum* diperoleh dari pantai Desa Lampoh Sibrek, Kecamatan Lhoknga, Kabupaten Aceh Besar. Adapun pengambilan sampel dilakukan pada bulan Januari 2020 pada saat perairan surut dikarenakan ombak cukup besar.

3.3.2 Pembuatan Tepung Karagenan

Sebanyak 5 kg rumput laut basah dicuci hingga bersih untuk menghilangkan kadar garam dan kotoran lainnya, ditiriskan dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu ruang tanpa terkena sinar matahari langsung. Selanjutnya, rumput laut kering yang dihasilkan dihaluskan menggunakan blender.

Ditimbang rumput laut kering sebanyak 10 gram dan diekstraksi menggunakan pelarut KOH 14% sebanyak 400 mL pada suhu 90-95°C. Larutan diaduk menggunakan *magnetic stirer* hingga membentuk bubur. Bubur disaring dengan cepat dalam keadaan panas menggunakan kain saring. Kemudian filtrat yang dihasilkan diendapkan dengan menggunakan larutan isopropanol alkohol sebanyak 100 mL dan didiamkan selama 15 menit.

Hasil endapan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan sampai kering. Setelah itu, digerus hingga halus dan dimasukkan kedalam kemasan plastik (Nasrullah, 2018).

3.3.3 Pembuatan Tepung Alginat

Sebanyak 9 kg rumput laut basah dicuci hingga bersih menggunakan dan kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan hingga benar-benar kering pada suhu ruang. Setelah kering, ditimbang rumput laut yang didapatkan. Dihaluskan rumput laut kering menggunakan blender hingga membentuk serbuk.

Sebanyak 10 gram rumput laut kering yang telah dihaluskan direndam menggunakan pelarut HCl 5% sebanyak 100 mL selama 30 menit. Kemudian dibilas dengan air bersih dan diekstraksi menggunakan larutan Na_2CO_3 5% sebanyak 200 mL pada suhu 70°C selama 2 jam dan diaduk-aduk sampai terbentuk pasta. Selanjutnya, diencerkan menggunakan akuades sebanyak 300 mL dan disaring menggunakan vakum filter dan dipucatkan dengan menambahkan 50 mL larutan NaOCl 10%.

Tahapan selanjutnya ditambahkan larutan HCl 5% sebanyak 200 mL sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga terbentuk asam alginat, dimana yang ditandai dengan timbulnya gumpalan dibagian atas cairan. Asam alginat yang dihasilkan tersebut disaring dan dicuci menggunakan air bersih. Selanjutnya, ditambahkan larutan NaOH 10% sebanyak 200 mL dan diaduk sampai

homogen. Selanjutnya, larutan tersebut dimasukkan ke dalam IPA 95% sedikit demi sedikit hingga terbentuk serat natrium alginat. Serat yang dihasilkan disaring menggunakan kain saring dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama semalam. Setelah itu, digerus hingga halus. Tepung natrium alginat yang dihasilkan dimasukkan ke dalam kemasan plastik (Lestari, 2019).

3.3.4 Pembuatan Gel Pengharum Ruangan

Gel dibuat sebanyak 50 gram dengan konsentrasi 3% yang variasi bahan utama pembentuk gel 60:40. Akuades (H_2O) 39,95 mL dipanaskan dalam gelas kimia hingga 75°C. Dimasukkan 0,9 gram tepung karagenan dan 0,6 gram glukomanan diaduk dengan cepat hingga larut. Setelah itu ditambahkan natrium benzoat ($C_7H_5NaO_2$) 0,05 gram sedikit-sedikit lalu diaduk hingga homogen. Diangkat gelas kimia dari penangas lalu diaduk dan cepat hingga suhu turun menjadi 65°C. Kemudian tambahkan propilen glikol 5 mL dan diaduk dengan cepat. Kemudian ditambahkan 3.5 mL *essential oil lavender*, tetap diaduk dengan cepat hingga homogen. Dituang ke dalam wadah lalu dibiarkan dalam suhu ruang hingga membentuk gel. Hal ini juga dilakukan pada variasi bahan pengisi pengharum ruangan tepung Na-alginat dengan HPMC (*Hydroxyl Propyl Methyl Cellulose*), Na-alginat dengan glukomanan dan karagenan dengan HPMC (*Hydroxyl Propyl Methyl Cellulose*) (Tambun, 2017).

3.3.5 Uji Organoleptisk Gel

Menurut Fitrah (2013), Pengujian organoleptik untuk mengetahui tekstur gel yang terbaik dari perbandingan karagenan dan glukomanan, karagenan dan HPMC, Na-alginat dan Glukomanan, Na-alginat dan HPMC. Adapun tekstur gel yang diharapkan adalah gel yang keras tetapi tidak rapuh, kenyal, elastis, tidak mudah patah serta tidak berair.

3.3.6 Uji Kestabilan Gel

Menurut Fitrah (2013), menghitung sineresis dari sampel yaitu sampel ditimbang berat awal gel, kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu ruangan selama 24 jam. Setelah itu permukaan gel dikeringkan dengan tisu kering

dan ditimbang berat akhirnya. Data yang akan dihitung merupakan persen dari sineresis dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Sineresis (\%)} = \frac{M_o - M_i}{M_o} \times 100\%$$

Keterangan :

M_o = Berat awal sampel

M_i = Berat akhir sampel

3.3.7 Uji kekuatan Gel

Menurut Mauli (2018), untuk uji kekuatan gel dapat dilakukan menggunakan batang *stainless steel* (luas permukaan = 0,05 cm). Gel diletakkan diatas timbangan dan batang *stainless steel* ditekan dengan tangan di atas permukaan gel hingga pecah lalu catat berat maksimum. Adapun selisih nilai berat awal dengan berat maksimum merupakan kekuatan gel untuk pecah.

$$\text{Kekuatan gel g/cm}^2 = \frac{\text{Berat akhir} - \text{Berat awal}}{A \text{ rod}}$$

3.3.8 Uji Penguapan Zat Cair

Pengujian dapat dilakukan dengan menimbang berat gel setelah 3 hari sekali sampai 15 hari. Dari hasil uji ini, diperoleh besar penurunan berat gel setiap 3 harinya dan penurunan berat gel setelah 15 hari penyimpanan. Besar selisih bobot merupakan jumlah zat cair yang telah menguap. Persen total penguapan zat cair dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\% \text{Total penguapan zat cair} = \frac{M_o - M_{15}}{M_o} \times 100\%$$

Keterangan :

M_o = Bobot awal gel pengharum ruangan

M_{15} = Bobot gel pengharum ruangan hari ke-15

Persentase bobot gel sisa dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{M_n}{M_o} \times 100\%$$

Keterangan :

M_n = bobot gel minggu ke-n

M_0 = bobot gel minggu ke-0

Penyimpanan gel yaitu di dalam kotak berukuran 260x160x210 mm pada ruangan dengan suhu kamar selama 24 jam dan akan ditimbang pada hari ke-3, ke-6, ke-9, ke-12, dan ke-15 (Fitrah, 2013).

3.3.9 Uji Ketahanan Wangi

Tujuan dilakukan uji ketahanan wangi yaitu untuk mengetahui kekuatan wangi dari gel pengharum ruangan selama proses penyimpanan, yang akan dinilai oleh 6 orang panelis dengan cara mencium wangi dari gel yang telah disimpan di dalam kotak berukuran 260x160x210 mm dalam keadaan terbuka.

Pengujian dapat dilakukan dengan cara membandingkan ketahanan wangi gel selama penyimpanan, dengan skala kekuatan wangi 9–1, yang dimana 9 (amat sangat wangi), 8 (sangat wangi), 7 (wangi), 6 (agak wangi), 5 (netral), 4 (agak tidak wangi), 3 (tidak wangi), 2 (sangat tidak wangi), dan 1 (amat sangat tidak wangi). Saat pengujian, para panelis memosisikan gel 45° dengan jarak 20 cm dibawah hidung dan aroma wangi dicium dengan cara mengibaskan tangan ke arah hidung panelis. Pengujian dapat dilakukan pada hari ke-3, ke-6, ke-9, ke-12, dan ke-15 dengan para panelis yang sama. Data yang telah dihasilkan dari lembar penilaian (kuisisioner) para panelis, ditabulasi dan ditentukan nilai kesukaannya untuk setiap sediaan dengan mencari hasil rerata pada setiap panelis (SNI, 2006).

3.3.10 Analisis Statistika

Analisis statistika untuk menghitung nilai ketahanan wangi rata-rata dari setiap panelis. Data yang diperoleh dari kuesioner ditabulasi dan ditentukan nilai kesukaannya untuk setiap sediaan dengan mencari hasil rerata pada setiap panelis pada tingkan kepercayaan 95%.

Untuk menghitung interval nilai mutu rerata dari setiap penalis digunakan rumus sebagai berikut:

1. $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n Xi}{n}$

$$2. S^2 = \frac{\sum_i^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

Keterangan :

n : Banyak panelis

S^2 : Keseragaman nilai kesukaan

1,96 : Koefisien standar deviasi pada taraf 95%

\bar{X} : Nilai kesukaan rata-rata X

X_i : Nilai dari panelis ke i, dimana $i = 1, 2, 3, \dots, n$

S : Simpangan baku nilai kesukaan

P : Tingkat kepercayaan

μ : Rentan nilai

3.3.11 Analisis FTIR (*Fourier Transform Infrared*)

Hasil ekstraksi Na-alginat dari rumput laut *Sargassum plagiophyllum* yang diekstrak dengan agen Na_2CO_3 5%, dan ekstraksi karagenan dari rumput laut *Eucheuma cottoni* yang diekstrak dengan agen KOH 14% dilakukan analisis kualitatif dengan menggunakan spektrofotometer FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) untuk mengetahui isomer gugus fungsinya. Masing-masing sampel dimasukkan dalam bentuk padatan kedalam tempat sampel, kemudian di tutup kembali. Selanjutnya dilakukan analisis dan hasil akan terbaca dalam bentuk pola spektrum (Lestari, 2019).

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan bentuk gel yang digunakan dalam penelitian ini adalah karagenan, Na-alginat, glukomanan dan HPMC (*Hydroxyl Propyl Methyl Cellulose*). Berikut hasil uji karakteristik gel pengharum ruangan.

Tabel 4.1 Hasil Uji Karakteristik Gel Pengharum Ruangan

| Formula | Tekstur Gel | Kekuatan Gel (g/cm ²) | Sineresis (%) | Penguapan Zat Cair (%) |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|---------------|------------------------|
| Na - Alginat dan Glukomanan | Kenyal, sedikit elastis, berair, dan mudah patah | 922,25 | 1,22 | 69,36 |
| Na - Alginat dan HPMC | Seperti bubur | 53,299 | 2,80 | 72,78 |
| Karagenan dan Glukomanan | Kenyal, elastis, tidak berair, dan tidak mudah patah | 9976,92 | 0,66 | 67,22 |
| Karagenan dan HPMC | Kenyal, sedikit elastis, sedikit berair, dan tidak mudah patah | 7891,58 | 0,82 | 67,62 |

4.1.1 Uji Ketahanan Wangi

Berikut tabel hasil uji ketahanan wangi pada gel pengharum ruangan yang berdasarkan penilain para panelis selama 15 hari dari kenampakan bentuk, tekstur dan bau dari gel pengharum ruangan.

Tabel 4.2 Hasil Uji Kenampakan Ketahanan Wangi Pengharum Ruangan

| Formula | Lama Penyimpanan | | | | |
|---------------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Hari Ke-3 | Hari Ke-6 | Hari Ke-9 | Hari Ke-12 | Hari Ke-15 |
| Na-Alginat dan Glukomanan | 6,2 - 7,8 | 6,2 - 7,8 | 5,89 - 7,11 | 5,97 - 7,69 | 6,54 - 7,46 |
| Na-Alginat dan HPMC | 2,85 - 6,15 | 3,54 - 6,46 | 4,45 - 5,89 | 4,73 - 6,61 | 5,73 - 7,27 |
| Karagenan dan Glukomanan | 6,73 - 7,93 | 7,29 - 8,05 | 6,45 - 8,21 | 7,1 - 7,9 | 6,97 - 7,69 |
| Karagenan dan HPMC | 6,33 - 8,33 | 7,1 - 7,9 | 6,58 - 8,08 | 5,92 - 7,42 | 6,54 - 7,46 |

Tabel 4.3 Hasil Uji Bau Ketahanan Wangi Pengharum Ruangan

| Formula | Lama Penyimpanan | | | | |
|---------------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Hari Ke-3 | Hari Ke-6 | Hari Ke-9 | Hari Ke-12 | Hari Ke-15 |
| Na-Alginat dan Glukomanan | 6,89 - 8,11 | 6,73 - 7,39 | 6,07 - 7,27 | 7 - 7 | 5,91 - 7,09 |
| Na-Alginat dan HPMC | 5,49 - 7,51 | 6,29 - 7,05 | 5,63 - 6,71 | 5,73 - 6,93 | 6,31 - 8,03 |
| Karagenan dan Glukomanan | 6,89 - 8,11 | 6,95 - 7,71 | 6,85 - 8,21 | 6,54 - 7,46 | 6,28 - 7,38 |
| Karagenan dan HPMC | 7,11 - 8,55 | 6,95 - 7,71 | 5,81 - 7,53 | 6,29 - 7,05 | 6,1 - 6,9 |

Tabel 4.4 Hasil Uji Tekstur Ketahanan Wangi Pengharum Ruangan

| Formula | Lama Penyimpanan | | | | |
|---------------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Hari Ke-3 | Hari Ke-6 | Hari Ke-9 | Hari Ke-12 | Hari Ke-15 |
| Na-Alginat dan Glukomanan | 6,08 - 7,92 | 5,97 - 7,69 | 5,92 - 7,42 | 5,23 - 7,43 | 6,62 - 7,72 |
| Na-Alginat dan HPMC | 2,83 - 5,51 | 4,2 - 5,8 | 4,14 - 6,52 | 4,49 - 6,51 | 5,6 - 7,4 |
| Karagenan dan Glukomanan | 7,07 - 8,27 | 6,95 - 7,71 | 6,45 - 8,21 | 6,45 - 7,89 | 7,53 - 8,13 |
| Karagenan dan HPMC | 6,33 - 8,33 | 6,29 - 7,05 | 6,89 - 8,01 | 5,73 - 7,27 | 6,97 - 7,69 |

4.1.2 Hasil Analisis FTIR

Berikut tabel hasil analisis FTIR (*Fourier Transform Infrared*) / spektrum IR dari serbuk karagenan dan natrium alginat.

Tabel 4.5 Hasil analisis spektrum IR serbuk karagenan.

| Bilangan Gelombang Hasil Ekstraksi (Cm^{-1}) | Interpretasi Gugus Fungsi |
|---|--|
| 3187,51 | Gugus Hidroksil (O-H) |
| 1259,57 | Gugus Ester Sulfat(S=O) |
| 929,72 | Gugus 3,6-anhidrogalaktosa (C-O) |
| 849,67 | Gugus Galaktosa-4-Sulfat(C-O-SO ₃) |
| 1074,40 | Ikatan Glikosidik (C-C) |

Tabel 4.6 Hasil Analisis Spektrum IR Serbuk Natrium Alginat.

| Bilangan Gelombang Hasil Ekstraksi (Cm^{-1}) | Interpretasi Gugus Fungsi |
|---|---------------------------------|
| 3620,54 | Gugus hidroksil (O-H) |
| 1704,18 | Gugus karbonil (C=O) |
| 1473,68 | Na dalam isomer alginat |
| 1038,71 | Gugus karboksil (C-O) |
| 854,50 | Sidik jari D-manuronat (C-COOH) |
| 895,97 | Sidik jari L-guloronat (C-COOH) |

4.2 Pembahasan

Proses ekstraksi karagenan dari rumput laut *Eucheuma cottonii* dengan menggunakan pelarut KOH berlangsung dalam beberapa tahap. Proses pertama yang dilakukan adalah dengan mencuci bersih rumput laut basah yang didapatkan agar tidak ada lagi butiran garam yang menempel pada rumput laut. Setelah dicuci bersih, rumput laut tersebut dikeringkan terlebih dahulu sebelum diekstraksi. Setelah rumput laut kering, rumput laut kering tersebut dihaluskan menggunakan blender dan dilanjutkan dengan proses ekstraksi menggunakan pelarut KOH. Pelarut KOH yang digunakan dalam proses ekstraksi berfungsi untuk melarutkan kadar garam atau kotoran yang masih terkandung didalam rumput laut. Filtrat yang didapatkan diendapkan dengan larutan isopropanol alkohol. Larutan isopropanol alkohol yang digunakan disini berfungsi untuk mengendapkan atau membentuk karagenan yang diinginkan (Nasrullah, 2018).

Proses ekstraksi alginat dari rumput laut *Sargassum plagiophyllum* dengan menggunakan larutan Na_2CO_3 berlangsung dalam beberapa tahap. Sebelum dilakukannya proses ekstraksi, sampel rumput laut yang digunakan dicuci terlebih dahulu menggunakan air tawar hingga bersih. Rumput laut basah yang didapatkan dicuci terlebih dahulu menggunakan air bersih agar tidak ada lagi butiran garam yang menempel pada rumput laut. setelah rumput laut bersih, rumput laut basah tersebut dikeringkan terlebih dahulu sebelum di ekstraksi. Proses ekstraksi menggunakan rumput laut yang sudah kering dengan penambahan larutan Na_2CO_3 terjadi dalam beberapa tahap. Pertama dilakukannya perendaman dengan menggunakan pelarut HCl. Perendaman rumput laut dengan menggunakan pelarut HCl berfungsi untuk menghilangkan kotoran yang menempel dan melarutkan garam-garam alkali tanah yang masih terdapat didalam rumput laut. Selanjutnya diekstraksi dengan larutan Na_2CO_3 , dilakukannya ekstraksi menggunakan larutan Na_2CO_3 adalah untuk memisahkan kandungan alginat dari selulosa. Tahapan selanjutnya, filtrat yang dihasilkan dipucatkan menggunakan NaOCl. Filtrat yang dipucatkan menggunakan NaOCl berfungsi untuk mengoksidasi pigmen-pigmen atau gugus pembawa warna rumput laut sehingga menghasilkan alginat dengan warna putih yang lebih baik. Selanjutnya ditambahkan pelarut NaOH dan diaduk sampai homogen, ditambakkannya pelarut NaOH berfungsi untuk pembentukan

natrium alginat yang stabil. Tahapan terakhir adalah dengan menambahkan larutan isopropanol alkohol yang berfungsi untuk membentuk serat natrium alginat yang diinginkan.

Pembuatan gel pengharum ruangan merujuk pada penelitian Fitrah (2013) yang dimodifikasi kembali oleh penulis dengan perbandingan bahan baku pengharum ruangan berbasis gel 3%. Bahan baku pembanding yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Na-alginat, glukomanan, karagenan, dan HPMC (*Hydroxyl Propyl Methyl Cellulose*). Adapun bahan penambah yang digunakan yaitu natrium benzoat sebagai pengawet untuk menekan pertumbuhan mikroorganisme atau jamur yang merugikan, propilen glikol sebagai pelarut dalam essential oil lavender yang juga sebagai pewangi dan aquades digunakan sebagai pelarut.

4.2.1 Uji Organoleptik Gel

Pengujian organoleptik dengan aspek yang diuji yaitu tekstur gel terbaik dari konsentrasi 3% campuran bahan baku pembuatan gel pengharum ruangan. perbandingan bahan baku tersebut yaitu kappa karagenan dengan glukomanan, kappa karagenan dengan HPMC (*Hydroxy Propil Methyl Cellulose*), natrium alginat dengan glukomanan dan natrium alginat dengan HPMC (*Hydroxy Propil Methyl Cellulose*) sebagai basis gel. Tekstur gel yang diharapkan yaitu gel yang kenyal, elastis, tidak berair dan tidak mudah patah.

Formula kappa karagenan dengan glukomanan didapatkan tekstur gel kenyal, elastis, tidak berair, dan tidak mudah patah. Formula kappa karagenan dengan HPMC (*Hydroxy Propil Methyl Cellulose*) memiliki tekstur gel kenyal, sedikit elastis, sedikit berair dan tidak mudah patah. Formula gel natrium alginat dengan glukomanan memiliki tekstur gel kenyal, sedikit elastis, berair, dan mudah patah. Sedangkan pada formula natrium alginat dan HPMC (*Hydroxyl Propil Methyl Cellulose*) teksturnya seperti bubuk.

Menurut Kaya (2018), basis gel yang dihasilkan oleh kappa karagenan bersifat mudah pecah dengan ditandai nilai sineresis yang tinggi. Dari hasil formulasi basis gel tersebut didapatkan basis gel terbaik berdasarkan teksturnya yaitu formula basis gel konsentrasi 3% kombinasi kappa karagenan dengan

glukomanan. Hal tersebut disebabkan karena glukomanan memiliki karakteristik menurunkan tegangan permukaan campuran kappa karagenan dan gel glukomanan membentuk gel yang lebih elastis dan mengurangi kerapuhan gel karagenan agar gel lebih kuat. Campuran karagenan dengan glukomanan dapat menghasilkan gel yang baik, karena terdapat hubungan sinergis dalam proses pembuatan gel, yang dapat menghasilkan gel dengan kekuatan gel yang tinggi serta tekstur dan elastisitas yang baik (Kaya, 2014).

4.2.2 Uji Kestabilan Gel

Kestabilan gel diuji dengan menghitung dan membandingkan tingkat sineresis antar sampel. Sineresis menunjukkan kestabilan pada gel dalam mempertahankan air yang terperangkap di dalamnya. Sineresis merupakan peristiwa keluarnya air dalam gel yang disebabkan oleh terbentuknya gel yang semakin mengeras dan mengerut akibat proses pendinginan. Jika nilai sineresis yang dihasilkan semakin tinggi maka gel yang dihasilkan semakin berair dan menjadi mudah patah, namun apabila nilai sineresis yang dihasilkan semakin rendah maka gel yang dihasilkan menjadi elastis, tidak berair dan tidak mudah patah.

Berdasarkan tabel 4.1 formula gel pengharum ruangan 3% dapat dilihat bahwa formula gel natrium alginat dengan HPMC (*Hydroxyl Propyl Methyl Cellulose*) memiliki nilai sineresis terbesar yaitu 2,80%. Sedangkan formula gel natrium alginat dengan glukomanan memiliki nilai sineresis 1,22%. Pada formula gel karagenan dengan HPMC (*Hydroxyl Propyl Methyl Cellulose*) dan karagenan dengan glukomanan memiliki nilai sineresis 0,82% dan 0,66%. Maka basis gel yang terbaik untuk diaplikasikan yaitu formula karagenan dengan glukomanan, karena berdasarkan uji organoleptik dan nilai sineresis yang dipengaruhi oleh suhu, kelembapan, konsentrasi garam dan konsentrasi polisakarida.

Sineresis air pada gel merupakan fenomena yang alami, air yang diberikan akan keluar dari matriks gel. peristiwa ini dapat diminimalkan dengan menentukan proporsi dan konsentrasi penyusun hidrokoloid yang tepat serta penambahan bahan baku gel yang mendukung. Sineresis gel dipengaruhi oleh suhu, pelembaban, konsentrasi garam dan konsentrasi polisakarida (Herawati, 2018).

Menurut Kaya (2018), sineresis gel yang konsentrasi pewangi atau minyak atsiri yang berbeda akan menunjukkan proses terjadinya pelepasan atau penguapan pada pewangi serta air bebas dengan jumlah yang berbeda antar perlakuan yang digunakan. Pewangi akan mudah menguap karena pewangi memiliki berat molekul yang rendah, panjang rantai karbon pendek serta titik didih yang rendah begitu pula sebaliknya. Dalam produk pengharum ruangan, sineresis idealnya adalah sekecil mungkin atau tidak terjadi sama sekali. Namun hal ini sangat sulit terjadi karena medium pelarutnya air (Sinurat, 2009). Menurut Fitrah (2013) nilai sineresis yang baik sesuai standar yaitu berada dibawah 1%.

4.2.3 Uji Kekuatan Gel

Uji kekuatan gel yang dilakukan dengan menggunakan batang *stainless steel* (luas permukaan = 0,05 cm). Perlakuaannya yaitu gel pengharum ruangan diletakkan diatas timbangan dan batang *stainless steel* ditekan dengan tangan di atas permukaan gel hingga pecah lalu catat berat maksimum. Adapun selisih nilai berat awal dengan berat maksimum merupakan kekutan gel untuk pecah.

Hasil dari uji kekuatan gel dapat dilihat pada tabel 4.1 dimana pada formula basis gel karagenan dengan glukomanan memiliki nilai kekuatan gel terbesar yaitu 9976,92 g/cm². Kemudian nilai kekuatan gel besar yang kedua yaitu 7891,58 g/cm² pada formula basis gel karagenan dengan HPMC. Formula basis gel Na-alginat dan glukomanan memiliki kekuatan gel sebesar 922,25 g/cm² sedangkan nilai kekuatan gel terendah yaitu formula basis gel Na-alginat dan HPMC dengan nilai 53,299 g/cm². Hal ini dapat terjadi karena tekstur pada formula basis gel Na-alginat dengan HPMC seperti bubur dan tidak mengeras setelah didinginkan 24 jam. Selain itu HPMC juga memiliki sifat sangat sukar larut dalam eter, etanol atau aseton. Dapat mudah larut dalam air panas dan akan segera menggumpal dan membentuk koloid. Mampu menjaga penguapan air (Nababan, 2018). Selain itu menurut Kaya, dkk (2014) gel pengharum ruangan dengan formula karagenan dan glukomanan terjadi peningkatan gel karena terjadi efek sinergis antara glukomanan dan karagenan, sedangkan penurunan kekuatan gel karenan adanya kekakuan dalam rantai seperti jumlah gugus sulfat mempunyai pengaruh yang sangat penting dalam pembentukan gel, karena akan menghambat

pembentukan dan pengumpulan *double helix* yang selanjutnya menurunkan kekuatan gel. Simanullang (2018), mengatakan gel pengharum ruangan akan mempunyai kekuatan gel yang tinggi jika komponen pembentuk gel dan zat pembawa saling mendukung untuk menghasilkan sifat fisik yang baik dan juga akan memiliki nilai sineresis yang rendah.

4.2.4 Uji Penguapan Zat Cair

Total penguapan zat cair diketahui dengan menimbang bobot gel pengharum ruangan dengan menimbang bobot gel setiap 3 hari selama 15 hari. Dari uji ini, diperoleh besar penurunan bobot gel setiap 3 harinya dan penurunan bobot setelah 15 hari penyimpanan. Besar selisih bobot merupakan jumlah zat cair yang menguap. Berat produk yang hilang merupakan minyak atsiri dan air yang menguap dari gel. Maka besar susut bobot berbanding terbalik dengan ketahanan gel, dimana semakin besar bobot yang tersisa berarti semakin sedikit minyak atsiri yang telah menguap yang artinya semakin besar ketahanan wangi gel tersebut (Nababan, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 4.1 formula gel karagenan dengan glukomanan menguapkan zat cair sebesar 67,22% dan memiliki bobot gel sisa 32,78%. Formula basis gel Na-alginat dan HPMC memiliki bobot gel sisa terkecil yaitu 27,33% dengan jumlah penguapan zat cair sebanyak 72,78%. Hal ini terjadi karena tekstur basis gel Na-alginat dan HPMC yang kental seperti bubur sehingga membuat minyak atsiri dan air didalam dapat menguap dengan cepat. Kaya, *et al.* (2015) menyatakan bahwa glukomanan akan mempengaruhi tekstur dari bahan seperti kekerasan dan kekenyalan. Selain itu molekul glukomanan mempunyai kemampuan menyerap air yang cukup besar sehingga mengakibatkan jumlah air bebas yang terkandung dalam gel juga meningkat. Kondisi tersebut juga menyebabkan tekstur gel menjadi lunak.

Adapun beberapa faktor yang dapat memiliki pengaruh terhadap persentase susut bobot produk gel, yaitu suhu, konsentrasi bahan pembentuk gel, konsentrasi bahan pewangi dan pengikat serta tingkat homogen (Tambun, 2017).

4.2.5 Uji Ketahanan wangi

Ketahanan wangi merupakan karakter penting yang ada pada gel pengharum ruangan. Ketahanan wangi merupakan seberapa lama gel pengharum ruangan tersebut dapat melepas wanginya *essential oil* lavender hingga habis, hal ini berkaitan dengan kecepatan penguapan bahan pewangi. Dalam penelitian ini menggunakan bahan pewangi dari lavender dan zat pengikat wangi (fiksatif) berupa minyak akar wangi. Data yang diperoleh dari kuesioner ditabulasi, nilai preferensi setiap persiapanditentukan dengan mencari hasil rata-rata setiap anggota kelompok pada tingkat kepercayaan 95% (Badan Standar Nasional, 2006).

Data hasil penelitian uji ketahanan wangi dari kenampakan gel pengharum ruangan selama 15 hari para panelis lebih menyukai formula gel karagenan dan glukomanan. Karena kenampakannya yang mengikuti cetakan serta tekstur dan bau yang wangi. Dan yang kurang disukai oleh para panelis yaitu formula gel alginat dengan HPMC, dimana kenampakannya yang tidak mengikuti cetakan serta tekstur yang lembek dan bau yang tidak terlalu keluar membuat para panelis kurang menyukainya. Namun pada hari ke-15 para panelis menyukai tekstur, kenampakan, dan bau yang wangi daripada formula lain. Hal ini terjadi karena kadar air dalam gel telah menguap sehingga kenampakan yang menyerupai cetakan dan tekstur yang tidak lengket dan lembek serta bau yang semakin wangi.

Menurut Fitrah (2013), Gel pengharum ruangan yang baik adalah gel yang memiliki sifat anti-aroma dan menstabilkan intensitas wewangian sesuai waktu yang dibutuhkan. Aroma pengharum ruangan biasanya bertahan selama satu bulan, dan intensitas aromanya disesuaikan dengan tempat di mana aroma tersebut digunakan, misalnya untuk ruangan yang besar, perlu memiliki intensitas aroma yang lebih tinggi daripada pengharum ruangan yang digunakan di kamar mandi. Kabinet persistensi dan intensitas wewangian ditentukan oleh konsentrasi wewangian, zat penghalang gas pewangi dan zat pengikat pewangi. Pada penelitian utama ini digunakan sebagai bahan pewangi berupa minyak atsiri lavender, penghalang penguapan berupa matriks gel, dan bahan pengikat pewangi (*fixing agent*) berupa minyak akar wangi dan propilen glikol. Kekuatan gel pada gel pengharum ruangan dan sifat matriks gel yang berupa sineresis mempengaruhi

persistensi dan kekuatan aroma. Jika kekuatan gel terlalu tinggi akan menghambat penguapan minyak dan mencegah penyerapan aroma. Gel pengharum ruangan akan bertahan lama, tetapi intensitas aroma yang dihasilkan sangat kecil. Nilai sineresis yang terlalu tinggi akan mempercepat penguapan komponen wewangian, karena minyak atsiri akan berdifusi dengan air. Hal ini sesuai dengan hasil uji pada formula HPMC dengan Na-alginat yang memiliki nilai sineresis tinggi dan tekstur lembek. Simalungun (2018) menyatakan bahwa salah satu sifat dari natrium alginat adalah kemampuan bentuk gel dengan adanya reaksi ion-ion kalsium. Sehingga pada formula alginat dengan HPMC memiliki tekstur yang lembek dan tidak elastis.

4.2.6 Analisis FTIR

Berdasarkan tabel 4.5 data hasil analisis spektrum IR serbuk karagenan pola spektrum di daerah bilangan gelombang $3187,51\text{cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus hidroksil (O-H), bilangan gelombang $1259,57\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya ikatan S=O gugus ester sulfat. Bilangan gelombang $929,72\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan terdapatnya ikatan C-O gugus 3,6-anhidrogalaktosa. Bilangan gelombang $849,67\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan terdapatnya ikatan C-O-SO₃ gugus galaktosa-4-sulfat. Bilangan gelombang $1074,40\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan terdapatnya gugus glikosidik. Pada bilangan gelombang $840-850\text{ cm}^{-1}$ menandakan adanya karagenan jenis kappa yaitu dengan adanya gugus galaktosa-4-sulfat dan menandakan adanya karagenan yaitu dengan adanya gugus ester sulfat dan ikatan glikosidik yang terdapat pada bilangan gelombang $1210-1260\text{ cm}^{-1}$ dan $1010-1080\text{ cm}^{-1}$ dalam serbuk sampel dari hasil ekstraksi rumput laut *Eucheuma cottonii* dengan pelarut KOH 14%.

Berdasarkan tabel 4.6 data hasil analisis spektrum IR serbuk natrium alginat pola spektrum di daerah bilangan gelombang $895,97\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya daerah khas sidik jari guloronat dan adanya daerah khas sidik jari manuronat terdapat pada panjang gelombang $854,50\text{ cm}^{-1}$. Bilangan gelombang $3620,54\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus hidroksil (C-O) yang berikatan dengan hidrogen. Bilangan gelombang $1704,18\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus karbonil (C=O) sebagai gugus aromatik. Bilangan gelombang $1038,71\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan

adanya gugus karboksil (C–O). Bilangan gelombang $1473,68\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya Na dalam isomer alginat. Terdapatnya daerah khas sidik jari L-guloronat dan daerah khas sidik jari D-manuronat yang juga diperkuat dengan adanya daerah Na dalam isomer alginat menandakan adanya natrium alginat yang dihasilkan dari ekstraksi rumput laut *Sargassum* sp. dengan menggunakan larutan Na_2CO_3 5%.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Formula basis gel pengharum ruangan karagenan dengan glukomanan, dan karagenan dengan HPMC (*Hydroxyl Propyl Methyl Cellulose*) dapat dijadikan gel pengharum ruangan, sedangkan Na-alginat dengan glukomanan, dan Na-alginat dengan HPMC (*Hydroxyl Propyl Methyl Cellulose*) tidak dapat dijadikan gel pengharum ruangan.
2. Formula basis gel pengharum ruangan Na-alginat dengan glukomanan memiliki tekstur gel yang kenyal, sedikit elastis, berair dan mudah patah serta memiliki kekuatan gel $922,25 \text{ g/cm}^2$ dengan nilai sineresis 1,22% dan penguapan zat cair selama 15 hari sebanyak 69,36% dan uji ketahanan wangi dari hari ke-3 sampai hari ke-15 memiliki nilai yang paling bagus yaitu sekitar 7 pada hari ke-3 dan ke-6 yang telah dibuktikan dari penilaian para panelis. Formula basis gel pengharum ruangan Na-alginat dengan HPMC (*Hydroxyl Propyl Methyl Cellulose*) memiliki tekstur gel seperti bubuk dengan kekuatan gel $53,299 \text{ g/cm}^2$ yang memiliki nilai sineresis sebesar 2,80% serta memiliki penguapan zat cair selama 15 hari sebesar 72,78% dan uji ketahanan waangi dari hari ke-3 sampai hari ke-15 memiliki nilai yang paling bagus yaitu 6 pada hari ke-6 sampai hari ke-15 yang telah dibuktikan dari penilaian para panelis. Formula basis gel pengharum ruangan karagenan dengan glukomanan memiliki tekstur gel kenyal, elastis, tidak berair dan tidak mudah patah dengan kekuatan gel $9976,92 \text{ g/cm}^2$ yang memiliki nilai sineresis sebesar 0,66% serta memiliki penguapan zat cair selama 15 hari sebesar 67,22% dan uji ketahanan waangi dari hari ke-3 sampai hari ke-15 memiliki nilai yang paling bagus yaitu 7 pada hari ke-3 sampai hari ke-12 yang telah dibuktikan dari penilaian para panelis. Formula basis gel pengharum ruangan karagenan dengan HPMC (*Hydroxyl Propyl Methyl Cellulose*) memiliki tekstur gel kenyal, sedikit elastis, sedikit

berair dan tidak mudah patah dengan kekuatan gel 7891,58 g/cm² yang memiliki nilai sineresis sebesar 0,82% serta memiliki penguapan zat cair selama 15 hari sebesar 67,62% dan uji ketahanan waangi dari hari ke-3 sampai hari ke-15 memiliki nilai yang paling bagus yaitu 7 pada hari ke-3 dan hari ke-6 yang telah dibuktikan dari penilaian para panelis.

5.2 Saran

Dalam penelitian formulasi gel pengharum ruangan selanjutnya diharapkan menggunakan bahan yang dapat memperkecil sineresis gel pengharum ruangan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ambari, Y. (2018). Uji Stabilitas Fisik Formulasi Elixil Paracetamol dengan Kombinasi Co-Solvent Propilen Glikol dan Etanol. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika Artikel*, 1(1), 16–24.
- Anshar, A. M., Abd. W. Wahab. 2012. *Daya Hambat Ekstrak Na-Alginat dari Alga Coklat Jenis Sargassum sp. Tahap Proses Pematangan Buah Mangga*. Makasar: Universitas Hasanuddin.
- Ardana, M., Aeyni, V., & Ibrahim, A. (2015). Formulasi dan Optimasi Basis Gel HPMC (*Hidroxy Propyl Methyl Cellulose*) dengan Berbagai Variasi Konsentrasi. *J. Trop. Pharm. Chem.* 2015. 3(2).
- Dewa, R. P., & Syukur, M. (2014). Pengaruh Perendaman KOH 5 % Terhadap Rumput Laut sebagai Bahan Baku Produk Gel Pengharum Ruangan. *Biopropal Industri*, 5(2), 53–60.
- Djaeni, M., Prasetyaningrum, A., & Mahayana, A. (2012). Pengeringan Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii* pada *Spray Dryer* Menggunakan Udara yang Didehumidifikasi dengan Zeolit Alam Tinjauan: Kualitas Produk dan Efisiensi Energi. *Momentum*, 8(2), 28–34.
- Ega, L., Lopulalan, C. G. C., & Meiyasa, F. (2016). Kajian Mutu Karaginan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Berdasarkan Sifat Fisiko-Kimia pada Tingkat Konsentrasi Kalium Hidroksida (KOH) yang Berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(2), 38–44.
- Fardhyanti, D., & Julianur, S. (2015). Karakteristik *Edible Film* Berbahan Dasar Ekstrak Karagenan dari Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal bahan Alam Terbarukan*. 4(2), 68-73.
- Firdaus, M. (2013). *Indeks Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut Cokelat (Sargassum aquifolium) Antioxidant Activity Index of Brown Seaweed (Sargassum aquifolium)*. 16(1), 42–47.
- Fitrah, A. N. (2013). *Formulasi Gel Pengharum Ruangan Alami Menggunakan Kappa Karagenan-Glukomana dan Minyak Nilam. Institut Pertanian Bogor. Formulasi Gel Pengharum Ruangan Alami Menggunakan Kappa Karagenan-Glukomana Dan Minyak Nilam*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Geraldine, V. C., Herpandi, & Nopianti, R. (2015). Karakteristik Kimia dan Organoleptik Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Fermentasi dengan Perbedaan Lama Waktu Fermentasi dan Jenis Gula. *Fishtech-Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 4(1), 86–94.
- Handayani, T. (2006). Protein pada Rumput Laut. *Oseana*, XXXI(4), 23–30.
- Herawati, H. (2018). Potensi Hidrokolloid sebagai Bahan Tambahan pada Produk Pangan dan Nonpangan Bermutu. *Jurnal Litbang Pertanian*, 37(1), 17–25. <https://doi.org/10.21082/jp3.v37n1.2018.p17-25>
- Herliany, N. E. (2011). *Aplikasi Kappa Karaginan dari Rumput Laut Kappaphycus alvarezii sebagai Edible Coating pada Udang Kupas Rebus*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Kadi, A. (2014). Rumput Laut sebagai Produk Alam dari Perairan Indonesia. *Oseana*, XXXIX(3), 31–40.
- Kariza, D. A. (2015). *Ekstraksi Pektin dari Cincau Hijau (Premna oblongifolia. Merr) untuk Pembuatan Gel Pengharum Ruangan*. Universitas Negeri

- Semarang.
- Kaya, A. O. W. (2015). *Perancangan Proses Pembuatan Gel Pengharum Ruangan Berbasis Campuran Semirefined Carrageenan dan Glukomanan*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Kaya, A. O. W. (2018). Pemanfaatan Karaginan Semi Murni Sebagai Bahan Pembentuk Gel dalam Pembuatan Gel Pengharum Ruangan. *Majalah BIAM*, 14(01).
- Lestari, E.C. (2019). *Analisis Serbuk Alginat dari Rumput Laut Cokelat Sargassum sp. dengan Variansi Agen Pengekstrak*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Mahbub, A. M. (2012). *Studi Ekstraksi Alginat dari Biomassa Rumput Laut Coklat (Sargassum crassitolum) sebagai Adsorben dalam Biosorpsi Ion Logam Cadmium (II)*. Skripsi. Depok: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Manteu, S. H., Nurjanah, & Nurhayati, T. (2018). Karakteristik Rumput Laut Coklat (*Sargassum polycystum* dan *Padina minor*) dari Perairan Pohuwato Provinsi Gorontalo. *Jphpi*, 21(3), 396–405.
- Mauli, R. S. (2018). *Ekstrak dan Analisis Agar-Agar dari Rumput Laut Gracilaria sp. Menggunakan Asam Jawa*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Nababan, Hans Parta. (2018). *Formulasi Gel Pengharum Ruangan Menggunakan Basis Campuran Hydroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) dan Pektin dengan Minyak Lemon sebagai Pewangi dan Minyak Akar Wangi Sebagai Fiksatif*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara
- Nasrullah (2018). *Karakteristik Karagenan Hasil Isolasi dari Rumput Laut Eucheuma cottonii Pulo Raya Kabupaten Aceh Jaya Provinsi Aceh*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Priono, B. (2013). Budidaya Rumput Laut dalam Upaya Peningkatan Industrialisasi Perikanan. *Media Akuakultur*, 8(1), 1–8.
- Radiena, M. S. Y. (2014). Pengolahan Rumput Laut (*Eucheuma* sp.) Menjadi Produk Pengharum Ruangan Aromaterapi. *Majalah Biam*, 10(1), 31–36.
- Simanullang, E. (2018). *Formulasi Gel Pengharum Ruangan Menggunakan Kombinasi Karagenan , HPMC dan Natrium Alginat dengan Tangerine Oil sebagai Pewangi*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Sinurat, E., Murdinah, & Peranginangin, R. (2009). Pengaruh Campuran *Semi Refined Carrageenan* (SRC) dan *Locust Bean Gum* (LBG) Terhadap Sifat Fisik dan Sensori Gel Pengharum Ruangan. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi dan Perikanan* , 4(1), 13–20
- Standar Nasional Indonesia (2006). 01-2346-2006
- Tambun, M. U. D. (2017). *Formulasi Gel Pengharum Ruangan Menggunakan Karagenan dan Pektin dengan Minyak Cendana Sebagai Fiksatif dan Minyak Kulit Kayu Manis sebagai Pewangi*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Wresdiyati, T., Hartanta, A. B., & Astawan, M. (2011). Tepung Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Menaikkan Level Superoksida Dismutase (Sod). *Jurnal Veteriner*, 12(2), 126–135.
- Wulandari, V. (2015). *Alga Hijau Ulva sp. dan Alga Cokelat Sargassum sp. :*

- Tinjauan Ekologi, Distribusi dan Potensi Pemanfaatannya*. Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Wulur, F. A. (2018). *Formulasi Gel Pengharum Ruangan Menggunakan Karagenan dan Xantan Gum sebagai Basis Gel dengan Minyak Kamboja Sebagai Pewangi dan Minyak Nilam sebagai Fiksatif*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Yusminar, C. (2018). *Laporan Kinerja 2018 Akhir*. Aceh.



LAMPIRAN

Lampiran 1 : Perhitungan

1. Uji Kekuatan Gel

| Formula | Berat Awal (g) | Berat Akhir (g) | Kekuatan Gel (g/cm ²) |
|---------------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------------|
| Na-Alginat dan Glukomanan | 51,2800 | 58,5197 | 922,25 |
| Na-Alginat dan HPMC | 49,7349 | 50,1533 | 53,299 |
| Karagenan dan Glukomanan | 49,3825 | 127,7013 | 9976,92 |
| Karagenan dan HPMC | 53,5661 | 115,5150 | 7891,58 |

$$\text{Kekuatan gel g/cm}^2 = \frac{\text{Berat akhir} - \text{Berat awal}}{A \text{ rod}}$$

$$A \text{ rod} = \pi r^2$$

$$r = 0,05 \text{ cm}^2$$

$$A \text{ rod} = \pi r^2$$

$$= 3,14 \times (0,05)^2$$

$$= 3,14 \times 0,0025$$

$$= 0,00785$$

➤ **Formula Na-Alginat dengan Glukomanan**

$$\begin{aligned} \text{Kekuatan gel g/cm}^2 &= \frac{\text{Berat akhir} - \text{Berat awal}}{A \text{ rod}} \\ &= \frac{58,5197 - 51,2800}{0,00785} \\ &= \frac{7,2397}{0,00785} \\ &= 922,25 \text{ g/cm}^2 \end{aligned}$$

➤ **Formula Na-Alginat dengan HPMC**

$$\begin{aligned} \text{Kekuatan gel g/cm}^2 &= \frac{\text{Berat akhir} - \text{Berat awal}}{A \text{ rod}} \\ &= \frac{50,1533 - 49,7349}{0,00785} \\ &= \frac{0,4184}{0,00785} \\ &= 53,299 \text{ g/cm}^2 \end{aligned}$$

➤ **Formula Karagenan dengan Glukomanan**

$$\begin{aligned} \text{Kekuatan gel g/cm}^2 &= \frac{\text{Berat akhir} - \text{Berat awal}}{A \text{ rod}} \\ &= \frac{127,7013 - 49,3825}{0,00785} \\ &= \frac{78,3188}{0,00785} \\ &= 9976,92 \text{ g/cm}^2 \end{aligned}$$

➤ **Formula Karagenan dengan HPMC**

$$\text{Kekuatan gel g/cm}^2 = \frac{\text{Berat akhir} - \text{Berat awal}}{A \text{ rod}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{115,5150 - 53,5661}{0,00785} \\
 &= \frac{61,6489}{0,00785} \\
 &= 7891,58 \text{ g/cm}^2
 \end{aligned}$$

2. Uji Kestabilan Gel

| Formula | Berat Awal (g) | Berat Akhir (g) | Sineresis (%) |
|---------------------------|----------------|-----------------|---------------|
| Na-Alginat dan Glukomanan | 37,1038 | 36,5498 | 1,22 |
| Na-Alginat dan HPMC | 35,7180 | 34,7145 | 2,80 |
| Karagenan dan Glukomanan | 38,3678 | 38,1154 | 0,66 |
| Karagenan dan HPMC | 38,8667 | 38,5462 | 0,82 |

$$Sineresis (\%) = \frac{M_o - M_i}{M_o} \times 100\%$$

➤ Formula Na-Alginat dengan Glukomanan

$$\begin{aligned}
 Sineresis (\%) &= \frac{M_o - M_i}{M_o} \times 100\% \\
 Sineresis (\%) &= \frac{37,1038 - 36,5498}{37,1038} \times 100\% \\
 &= \frac{0,4882}{37,1038} \times 100\% \\
 &= 1,22\%
 \end{aligned}$$

➤ Formula Na-Alginat dengan HPMC

$$\begin{aligned}
 Sineresis (\%) &= \frac{M_o - M_i}{M_o} \times 100\% \\
 Sineresis (\%) &= \frac{35,7180 - 34,7145}{35,7180} \times 100\% \\
 &= \frac{1,0035}{35,7180} \times 100\% \\
 &= 2,80\%
 \end{aligned}$$

➤ Formula Karagenan dengan Glukomanan

$$\begin{aligned}
 Sineresis (\%) &= \frac{M_o - M_i}{M_o} \times 100\% \\
 Sineresis (\%) &= \frac{38,3678 - 38,0154}{38,3678} \times 100\% \\
 &= \frac{0,3524}{38,3678} \times 100\% \\
 &= 0,66\%
 \end{aligned}$$

➤ Formula Karagenan dengan HPMC

$$Sineresis (\%) = \frac{M_o - M_i}{M_o} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Sineresis (\%)} &= \frac{38,8667 - 38,5462}{38,8667} \times 100\% \\ &= \frac{0,3205}{38,8667} \times 100\% \\ &= 0,82\% \end{aligned}$$

3. Uji Penguapan Zat Cair

| Formula | Bobot Awal (g) | Bobot Ke-15 (g) | Penguapan (%) |
|---------------------------|----------------|-----------------|---------------|
| Na-Alginat dan Glukomanan | 38,4921 | 11,7945 | 69,36 |
| Na-Alginat dan HPMC | 38,7218 | 10,5406 | 72,78 |
| Karagenan dan Glukomanan | 38,9283 | 12,7615 | 67,22 |
| Karagenan dan HPMC | 41,9229 | 13,5737 | 67,62 |

$$\% \text{Total penguapan zat cair} = \frac{M_0 - M_{15}}{M_0} \times 100\%$$

➤ **Formula Na-Alginat dengan Glukomanan**

$$\begin{aligned} \% \text{Total penguapan zat cair} &= \frac{M_0 - M_{15}}{M_0} \times 100\% \\ &= \frac{38,4928 - 11,7945}{38,4928} \times 100\% \\ &= 69,36\% \end{aligned}$$

➤ **Formula Na-Alginat dengan HPMC**

$$\begin{aligned} \% \text{Total penguapan zat cair} &= \frac{M_0 - M_{15}}{M_0} \times 100\% \\ &= \frac{38,7218 - 10,5406}{38,7218} \times 100\% \\ &= 72,78\% \end{aligned}$$

➤ **Formula Karagenan dengan Glukomanan**

$$\begin{aligned} \% \text{Total penguapan zat cair} &= \frac{M_0 - M_{15}}{M_0} \times 100\% \\ &= \frac{38,9283 - 12,7615}{38,9283} \times 100\% \\ &= 67,22\% \end{aligned}$$

➤ **Formula Karagenan dengan HPMC**

$$\begin{aligned} \% \text{Total penguapan zat cair} &= \frac{M_0 - M_{15}}{M_0} \times 100\% \\ &= \frac{38,9283 - 13,5737}{41,9229} \times 100\% \\ &= 67,62\% \end{aligned}$$

| Formula | Bobot Awal (g) | Bobot Gel Sisa (%) | | | | |
|---------------------------|----------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | Hari | | | | |
| | | ke-3 | ke-6 | ke-9 | ke-12 | ke-15 |
| Na-Alginat dan Glukomanan | 38,4921 | 87,37 | 67,64 | 53,99 | 41,14 | 30,64 |
| Na-Alginat dan HPMC | 38,7218 | 82,60 | 62,20 | 48,34 | 36,29 | 27,33 |
| Karagenan dan Glukomanan | 38,9283 | 87,44 | 67,99 | 54,58 | 42,40 | 32,78 |
| Karagenan dan HPMC | 41,9229 | 86,33 | 67,89 | 55,08 | 42,99 | 32,38 |

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{\text{Bobot gel minggu ke } - n (Mn)}{\text{Bobot gel minggu ke } - o (Mo)} \times 100\%$$

➤ **Formula Na-Alginat dengan Glukomanan**

Hari Ke-3

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{\text{Bobot gel minggu ke } - n (Mn)}{\text{Bobot gel minggu ke } - o (Mo)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Persen bobot gel sisa} &= \frac{33,6329}{38,4928} \times 100\% \\ &= 87,37\% \end{aligned}$$

Hari Ke-6

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{\text{Bobot gel minggu ke } - n (Mn)}{\text{Bobot gel minggu ke } - o (Mo)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Persen bobot gel sisa} &= \frac{26,0347}{38,4928} \times 100\% \\ &= 67,64\% \end{aligned}$$

Hari Ke-9

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{\text{Bobot gel minggu ke } - n (Mn)}{\text{Bobot gel minggu ke } - o (Mo)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Persen bobot gel sisa} &= \frac{20,7830}{38,4928} \times 100\% \\ &= 53,99\% \end{aligned}$$

Hari Ke-12

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{\text{Bobot gel minggu ke } - n (Mn)}{\text{Bobot gel minggu ke } - o (Mo)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Persen bobot gel sisa} &= \frac{15,9341}{38,4928} \times 100\% \\ &= 41,14\% \end{aligned}$$

Hari Ke-15

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{\text{Bobot gel minggu ke } - n (Mn)}{\text{Bobot gel minggu ke } - o (Mo)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Persen bobot gel sisa} &= \frac{11,7945}{38,4928} \times 100\% \\ &= 30,64\% \end{aligned}$$

➤ **Formula Na-Alginat dengan HPMC**

Hari Ke-3

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{\text{Bobot gel minggu ke } - n (Mn)}{\text{Bobot gel minggu ke } - o (Mo)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Persen bobot gel sisa} &= \frac{32,0085}{38,7218} \times 100\% \\ &= 82,60\% \end{aligned}$$

Hari Ke-6

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{\text{Bobot gel minggu ke } - n (Mn)}{\text{Bobot gel minggu ke } - o (Mo)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Persen bobot gel sisa} &= \frac{24,0836}{38,7218} \times 100\% \\ &= 62,20\% \end{aligned}$$

Hari Ke-9

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{\text{Bobot gel minggu ke } - n (Mn)}{\text{Bobot gel minggu ke } - o (Mo)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Persen bobot gel sisa} &= \frac{18,7169}{38,7218} \times 100\% \\ &= 48,34\% \end{aligned}$$

Hari Ke-12

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{\text{Bobot gel minggu ke } - n (Mn)}{\text{Bobot gel minggu ke } - o (Mo)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Persen bobot gel sisa} &= \frac{14,0534}{38,7218} \times 100\% \\ &= 36,29\% \end{aligned}$$

Hari Ke-15

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{\text{Bobot gel minggu ke } - n (Mn)}{\text{Bobot gel minggu ke } - o (Mo)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Persen bobot gel sisa} &= \frac{10,5406}{38,7218} \times 100\% \\ &= 27,22\% \end{aligned}$$

➤ **Formula Karagenan dengan Glukomanan**

Hari Ke-3

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{\text{Bobot gel minggu ke } - n (Mn)}{\text{Bobot gel minggu ke } - o (Mo)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Persen bobot gel sisa} &= \frac{34,0378}{38,9283} \times 100\% \\ &= 87,44\% \end{aligned}$$

Hari Ke-6

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{\text{Bobot gel minggu ke } - n (Mn)}{\text{Bobot gel minggu ke } - o (Mo)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Persen bobot gel sisa} &= \frac{26,4677}{38,9283} \times 100\% \\ &= 67,99\% \end{aligned}$$

Hari Ke-9

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{\text{Bobot gel minggu ke } - n (Mn)}{\text{Bobot gel minggu ke } - o (Mo)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Persen bobot gel sisa} &= \frac{21,2480}{38,9283} \times 100\% \\ &= 54,58\% \end{aligned}$$

Hari Ke-12

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{\text{Bobot gel minggu ke } - n (Mn)}{\text{Bobot gel minggu ke } - o (Mo)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Persen bobot gel sisa} &= \frac{16,5071}{38,9283} \times 100\% \\ &= 42,40\% \end{aligned}$$

Hari Ke-15

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{\text{Bobot gel minggu ke } - n (Mn)}{\text{Bobot gel minggu ke } - o (Mo)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Persen bobot gel sisa} &= \frac{12,7615}{38,9283} \times 100\% \\ &= 32,78\% \end{aligned}$$

➤ **Formula Karagenan dengan HPMC****Hari Ke-3**

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{\text{Bobot gel minggu ke } - n (Mn)}{\text{Bobot gel minggu ke } - o (Mo)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Persen bobot gel sisa} &= \frac{36,2082}{41,9229} \times 100\% \\ &= 86,37\% \end{aligned}$$

Hari Ke-6

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{\text{Bobot gel minggu ke } - n (Mn)}{\text{Bobot gel minggu ke } - o (Mo)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Persen bobot gel sisa} &= \frac{28,4608}{41,9229} \times 100\% \\ &= 67,89\% \end{aligned}$$

Hari Ke-9

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{\text{Bobot gel minggu ke } - n (Mn)}{\text{Bobot gel minggu ke } - o (Mo)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Persen bobot gel sisa} &= \frac{23,0923}{41,9229} \times 100\% \\ &= 55,08\% \end{aligned}$$

Hari Ke-12

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{\text{Bobot gel minggu ke } - n (Mn)}{\text{Bobot gel minggu ke } - o (Mo)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Persen bobot gel sisa} &= \frac{17,9966}{41,9229} \times 100\% \\ &= 42,93\% \end{aligned}$$

Hari Ke-15

$$\text{Persen bobot gel sisa} = \frac{\text{Bobot gel minggu ke } - n (Mn)}{\text{Bobot gel minggu ke } - o (Mo)} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Persen bobot gel sisa} &= \frac{13,5737}{41,9229} \times 100\% \\ &= 32,38\% \end{aligned}$$

4. Uji Ketahanan Wangi

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

Keterangan :

n : Banyak panelis

S^2 : Keceragaman nilai kesukaan

1,96 : Koefisien standar deviasi pada taraf 95%

\bar{X} : Nilai kesukaan rata-rata X

X_i : Nilai dari panelis ke i, dimana $i = 1, 2, 3, \dots, n$

S : Simpangan baku nilai kesukaan

P : Tingkat kepercayaan

μ : Rentan nilai

➤ **Penilaian Hari Ke-3**

🚦 **Formula Na-Alginat dengan Glukomanan**

| Panelis | Kenampakan | Bau | Tekstur |
|---------|------------|-----|---------|
| 1 | 5 | 7 | 5 |
| 2 | 8 | 7 | 8 |
| 3 | 7 | 7 | 8 |
| 4 | 7 | 9 | 6 |
| 5 | 7 | 7 | 7 |
| 6 | 8 | 8 | 8 |

❖ **Kenampakan**

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{42}{6} = 7$$

$$\begin{aligned} 2. S^2 &= \frac{\sum_i^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \\ &= \frac{(5-7)^2 + (8-7)^2 + (7-7)^2 + (7-7)^2 + (7-7)^2 + (8-7)^2}{6} \\ &= \frac{4+1+0+0+0+1}{6} \\ &= \frac{6}{6} = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. S &= \sqrt{S^2} \\ &= \sqrt{1} = 1 \end{aligned}$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7 - \left(1,96 \cdot \frac{1}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7 + \left(1,96 \cdot \frac{1}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7 - 0,8) \leq \mu \leq (7 + 0,8)$$

$$P(6,2 \leq \mu \leq 7,8)$$

Interval nilai kenampakan gel pengharum ruangan pada hari ke-3 tanggal 14 April 2021 adalah 6,2-7,8 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,2 dan dibulatkan menjadi 6,0.

❖ Bau

$$\begin{aligned} 1. \bar{x} &= \frac{\sum_i^n X_i}{n} \\ &= \frac{45}{6} = 7,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. S^2 &= \frac{\sum_i^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \\ &= \frac{(7-7,5)^2 + (7-7,5)^2 + (7-7,5)^2 + (9-7,5)^2 + (7-7,5)^2 + (8-7,5)^2}{6} \\ &= \frac{0,25+0,25+0,25+2,25+0,25+0,25}{6} \\ &= \frac{3,5}{6} = 0,58 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. S &= \sqrt{S^2} \\ &= \sqrt{0,58} = 0,76 \end{aligned}$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7,5 - \left(1,96 \cdot \frac{0,76}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,5 + \left(1,96 \cdot \frac{0,76}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7,5 - 0,61) \leq \mu \leq (7,5 + 0,61)$$

$$P(6,89 \leq \mu \leq 8,11)$$

Interval nilai bau gel pengharum ruangan pada hari ke-3 tanggal 14 April 2021 adalah 6,89-8,11 dan untuk penulisan akhir bau gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,89 dan dibulatkan menjadi 7,0.

❖ Tekstur

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_i^n Xi}{n}$$

$$= \frac{42}{6} = 7$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_i^n (Xi - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(5-7)^2 + (8-7)^2 + (8-7)^2 + (6-7)^2 + (7-7)^2 + (8-7)^2}{6}$$

$$= \frac{4+1+1+1+0+1}{6}$$

$$= \frac{8}{6} = 1,33$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{1,33} = 1,15$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7 - \left(1,96 \cdot \frac{1,15}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(6,83 + \left(1,96 \cdot \frac{1,15}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7 - 0,92) \leq \mu \leq (7 + 0,92)$$

$$P(6,08 \leq \mu \leq 7,92)$$

Interval nilai tekstur gel pengharum ruangan pada hari ke-3 tanggal 14 April 2021 adalah 6,08 -7,92 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,08 dan dibulatkan menjadi 6,0.

🌈 Formula Na-Alginat dengan HPMC

| Panelis | Kenampakan | Bau | Tekstur |
|---------|------------|-----|---------|
| 1 | 3 | 7 | 4 |
| 2 | 4 | 4 | 4 |
| 3 | 6 | 6 | 6 |
| 4 | 1 | 7 | 1 |
| 5 | 7 | 7 | 6 |
| 6 | 6 | 8 | 4 |

❖ Kenampakan

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{42}{6} = 7$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(3-4,5)^2 + (4-4,5)^2 + (6-4,5)^2 + (1-4,5)^2 + (7-4,5)^2 + (6-4,5)^2}{6}$$

$$= \frac{2,25 + 0,25 + 2,25 + 12,25 + 6,25 + 2,25}{6}$$

$$= \frac{25,5}{6} = 4,25$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{4,25} = 2,06$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(4,5 - \left(1,96 \cdot \frac{2,06}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(4,5 + \left(1,96 \cdot \frac{2,06}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(4,5 - 1,65) \leq \mu \leq (4,5 + 1,65)$$

$$P(2,85 \leq \mu \leq 6,15)$$

Interval nilai kenampakan gel pengharum ruangan pada hari ke-3 tanggal 14 April 2021 adalah 2,85-6,15 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 2,85 dan dibulatkan menjadi 3,0.

❖ Bau

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{39}{6} = 6,5$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad S^2 &= \frac{\sum_i^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \\
 &= \frac{(7-6,5)^2 + (4-6,5)^2 + (6-6,5)^2 + (7-6,5)^2 + (7-6,5)^2 + (8-6,5)^2}{6} \\
 &= \frac{0,25 + 6,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25 + 2,25}{6} \\
 &= \frac{9,5}{6} = 1,58
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad S &= \sqrt{S^2} \\
 &= \sqrt{1,58} = 1,26
 \end{aligned}$$

$$4. \quad P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(6,5 - \left(1,96 \cdot \frac{1,26}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(6,5 + \left(1,96 \cdot \frac{1,26}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(6,5 - 1,01) \leq \mu \leq (6,5 + 1,01)$$

$$P(5,49 \leq \mu \leq 7,51)$$

Interval nilai bau gel pengharum ruangan pada hari ke-3 tanggal 14 April 2021 adalah 5,49-7,51 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 5,49 dan dibulatkan menjadi 5,0.

❖ Tekstur

$$\begin{aligned}
 1. \quad \bar{x} &= \frac{\sum_i^n Xi}{n} \\
 &= \frac{25}{6} = 4,17
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad S^2 &= \frac{\sum_i^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \\
 &= \frac{(4-4,17)^2 + (4-4,17)^2 + (6-4,17)^2 + (1-4,17)^2 + (6-4,17)^2 + (4-4,17)^2}{6} \\
 &= \frac{0,03 + 0,03 + 3,35 + 10,05 + 3,35 + 0,03}{6} \\
 &= \frac{16,84}{6} = 2,81
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad S &= \sqrt{S^2} \\
 &= \sqrt{2,81} = 1,68
 \end{aligned}$$

$$4. \quad P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(4,17 - \left(1,96 \cdot \frac{1,68}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(4,17 + \left(1,96 \cdot \frac{1,68}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(4,17 - 1,34) \leq \mu \leq (4,17 + 1,34)$$

$$P(2,83 \leq \mu \leq 5,51)$$

Interval nilai tekstur gel pengharum ruangan pada hari ke-3 tanggal 14 April 2021 adalah 2,83-5,51 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 2,83 dan dibulatkan menjadi 3,0.

✚ Formula Karagenan dengan Glukomanan

| Panelis | Kenampakan | Bau | Tekstur |
|---------|------------|-----|---------|
| 1 | 6 | 7 | 7 |
| 2 | 8 | 7 | 8 |
| 3 | 7 | 7 | 8 |
| 4 | 8 | 9 | 9 |
| 5 | 8 | 8 | 7 |
| 6 | 7 | 7 | 7 |

❖ Kenampakan

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{44}{6} = 7,33$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(6-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (7-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (7-7,33)^2}{6}$$

$$= \frac{1,77+0,45+0,11+0,45+0,45+0,11}{6}$$

$$= \frac{3,34}{6} = 0,56$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,56} = 0,75$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7,33 - \left(1,96 \cdot \frac{0,75}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,33 + \left(1,96 \cdot \frac{0,75}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7,33 - 0,6) \leq \mu \leq (7,33 + 0,6)$$

$$P(6,73 \leq \mu \leq 7,93)$$

Interval nilai kenampakan gel pengharum ruangan pada hari ke-3 tanggal 14 April 2021 adalah 6,73-7,93 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,73 dan dibulatkan menjadi 7,0.

❖ **Bau**

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{45}{6} = 7,5$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(7-7,5)^2 + (7-7,5)^2 + (7-7,5)^2 + (9-7,5)^2 + (8-7,5)^2 + (7-7,5)^2}{6}$$

$$= \frac{0,25 + 0,25 + 0,25 + 2,25 + 0,25 + 0,25}{6}$$

$$= \frac{3,5}{6} = 0,58$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,58} = 0,76$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7,5 - \left(1,96 \cdot \frac{0,76}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,5 + \left(1,96 \cdot \frac{0,76}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7,5 - 0,61) \leq \mu \leq (7,5 + 0,61)$$

$$P(6,89 \leq \mu \leq 8,11)$$

Interval nilai bau gel pengharum ruangan pada hari ke-3 tanggal 14 April 2021 adalah 6,89-8,11 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,89 dan dibulatkan menjadi 7,0.

❖ **Tekstur**

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{46}{6} = 7,67$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(7-7,67)^2 + (8-7,67)^2 + (8-7,67)^2 + (9-7,67)^2 + (7-7,67)^2 + (7-7,67)^2}{6}$$

$$= \frac{0,45+0,11+0,11+1,77+0,45+0,45}{6}$$

$$= \frac{3,34}{6} = 0,56$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,56} = 0,75$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7,67 - \left(1,96 \cdot \frac{0,75}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,67 + \left(1,96 \cdot \frac{0,75}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7,67 - 0,6) \leq \mu \leq (7,67 + 0,6)$$

$$P(7,07 \leq \mu \leq 8,27)$$

Interval nilai tekstur gel pengharum ruangan pada hari ke-3 tanggal 14 April 2021 adalah 7,07 -8,27 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 7,07 dan dibulatkan menjadi 7,0.

✚ Formula Karagenan dengan HPMC

| Panelis | Kenampakan | Bau | Tekstur |
|---------|------------|-----|---------|
| 1 | 7 | 7 | 7 |
| 2 | 5 | 7 | 5 |
| 3 | 8 | 8 | 8 |
| 4 | 9 | 9 | 9 |
| 5 | 8 | 9 | 8 |
| 6 | 7 | 7 | 7 |

❖ Kenampakan

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{44}{6} = 7,33$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$= \frac{(7-7,33)^2 + (5-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (9-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (7-7,33)^2}{6}$$

$$= \frac{0,11+5,43+0,45+2,79+0,45+0,11}{6}$$

$$= \frac{9,34}{6} = 1,56$$

$$\begin{aligned}
 3. S &= \sqrt{S^2} \\
 &= \sqrt{1,56} = 1,25 \\
 4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) &\leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\% \\
 P\left(7,33 - \left(1,96 \cdot \frac{1,25}{\sqrt{6}}\right)\right) &\leq \mu \leq \left(7 + \left(1,96 \cdot \frac{1,25}{\sqrt{6}}\right)\right) \\
 P(7,33 - 1) &\leq \mu \leq (7,33 + 1) \\
 P(6,33 \leq \mu &\leq 8,33)
 \end{aligned}$$

Interval nilai kenampakan gel pengharum ruangan pada hari ke-3 tanggal 14 April 2021 adalah 6,33-8,33 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,33 dan dibulatkan menjadi 6,0.

❖ Bau

$$\begin{aligned}
 1. \bar{x} &= \frac{\sum_i^n X_i}{n} \\
 &= \frac{47}{6} = 7,83 \\
 2. S^2 &= \frac{\sum_i^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \\
 &= \frac{(7-7,83)^2 + (7-7,83)^2 + (8-7,83)^2 + (9-7,83)^2 + (9-7,83)^2 + (7-7,83)^2}{6} \\
 &= \frac{0,69+0,69+0,03+1,37+1,37+0,69}{6} \\
 &= \frac{4,84}{6} = 0,81 \\
 3. S &= \sqrt{S^2} \\
 &= \sqrt{0,81} = 0,9 \\
 4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) &\leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\% \\
 P\left(7,83 - \left(1,96 \cdot \frac{0,9}{\sqrt{6}}\right)\right) &\leq \mu \leq \left(7,83 + \left(1,96 \cdot \frac{0,9}{\sqrt{6}}\right)\right) \\
 P(7,83 - 0,72) &\leq \mu \leq (7,83 + 0,72) \\
 P(7,11 \leq \mu &\leq 8,55)
 \end{aligned}$$

Interval nilai bau gel pengharum ruangan pada hari ke-3 tanggal 14 April 2021 adalah 7,11-8,55 dan untuk penulisan akhir bau gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 7,11 dan dibulatkan menjadi 7,0.

❖ **Tekstur**

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_i^n Xi}{n}$$

$$= \frac{44}{6} = 7,33$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_i^n (Xi - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(7-7,33)^2 + (5-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (9-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (7-7,33)^2}{6}$$

$$= \frac{0,11 + 5,43 + 0,45 + 2,79 + 0,45 + 0,11}{6}$$

$$= \frac{9,34}{6} = 1,56$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{1,56} = 1,25$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7,33 - \left(1,96 \cdot \frac{1,25}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7 + \left(1,96 \cdot \frac{1,25}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7,33 - 1) \leq \mu \leq (7,33 + 1)$$

$$P(6,33 \leq \mu \leq 8,33)$$

Interval nilai kenampakan gel pengharum ruangan pada hari ke-3 tanggal 14 April 2021 adalah 6,33-8,33 dan untuk penulisan akhir tekstur gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,33 dan dibulatkan menjadi 6,0.

➤ **Penilaian Hari Ke-6**✚ **Formula Na-Alginat dengan Glukomanan**

| Panelis | Kenampakan | Bau | Tekstur |
|---------|------------|-----|---------|
| 1 | 7 | 7 | 6 |
| 2 | 5 | 6 | 5 |
| 3 | 8 | 8 | 8 |
| 4 | 7 | 7 | 7 |
| 5 | 7 | 8 | 7 |
| 6 | 8 | 8 | 8 |

❖ Kenampakan

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n Xi}{n}$$

$$= \frac{42}{6} = 7$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Xi - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(7-7)^2 + (5-7)^2 + (8-7)^2 + (7-7)^2 + (7-7)^2 + (8-7)^2}{6}$$

$$= \frac{0+4+1+0+0+1}{6}$$

$$= \frac{6}{6} = 1$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{1} = 1$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7 - \left(1,96 \cdot \frac{1}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7 + \left(1,96 \cdot \frac{1}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7 - 0,8) \leq \mu \leq (7 + 0,8)$$

$$P(6,2 \leq \mu \leq 7,8)$$

Interval nilai kenampakan gel pengharum ruangan pada hari ke-6 tanggal 17 April 2021 adalah 6,2-7,8 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,2 dan dibulatkan menjadi 6,0.

❖ Bau

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n Xi}{n}$$

$$= \frac{44}{6} = 7,33$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Xi - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(7-7,33)^2 + (6-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (7-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (8-7,33)^2}{6}$$

$$= \frac{0,11+1,77+0,45+0,11+0,45+0,45}{6}$$

$$= \frac{3,34}{6} = 0,56$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,56} = 0,75$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7,33 - \left(1,96 \cdot \frac{0,75}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,33 + \left(1,96 \cdot \frac{0,75}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7,33 - 0,6) \leq \mu \leq (7,33 + 0,6)$$

$$P(6,73 \leq \mu \leq 7,93)$$

Interval nilai bau gel pengharum ruangan pada hari ke-6 tanggal 17 April 2021 adalah 6,73-7,93 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,73 dan dibulatkan menjadi 7,0.

❖ Tekstur

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{41}{6} = 6,83$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(6-6,83)^2 + (5-6,83)^2 + (8-6,83)^2 + (7-6,83)^2 + (7-6,83)^2 + (8-6,83)^2}{6}$$

$$= \frac{0,69 + 3,35 + 1,37 + 0,03 + 0,03 + 1,37}{6}$$

$$= \frac{6,84}{6} = 1,14$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{1,14} = 1,07$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(6,83 - \left(1,96 \cdot \frac{1,07}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(6,83 + \left(1,96 \cdot \frac{1,07}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(6,83 - 0,86) \leq \mu \leq (6,83 + 0,86)$$

$$P(5,97 \leq \mu \leq 7,69)$$

Interval nilai tekstur gel pengharum ruangan pada hari ke-6 tanggal 17 April 2021 adalah 5,69 -7,69 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 5,69 dan dibulatkan menjadi 6,0.

🌈 Formula Na-Alginat dengan HPMC

| Panelis | Kenampakan | Bau | Tekstur |
|---------|------------|-----|---------|
| 1 | 4 | 7 | 4 |
| 2 | 4 | 6 | 4 |
| 3 | 7 | 7 | 6 |
| 4 | 2 | 6 | 4 |
| 5 | 7 | 7 | 6 |
| 6 | 6 | 7 | 6 |

❖ Kenampakan

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{30}{6} = 5$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(4-5)^2 + (4-5)^2 + (7-5)^2 + (2-5)^2 + (7-5)^2 + (6-5)^2}{6}$$

$$= \frac{1+1+4+9+4+1}{6}$$

$$= \frac{20}{6} = 3,33$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{3,33} = 1,82$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(5 - \left(1,96 \cdot \frac{1,82}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(5 + \left(1,96 \cdot \frac{1,82}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(5 - 1,46) \leq \mu \leq (5 + 1,46)$$

$$P(3,54 \leq \mu \leq 6,46)$$

Interval nilai kenampakan gel pengharum ruangan pada hari ke-6 tanggal 17 April 2021 adalah 6,2-7,8 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,2 dan dibulatkan menjadi 6,0.

❖ Bau

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{40}{6} = 6,67$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad S^2 &= \frac{\sum_i^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \\
 &= \frac{(7-6,67)^2 + (6-6,67)^2 + (7-6,67)^2 + (6-6,67)^2 + (7-6,67)^2 + (7-6,67)^2}{6} \\
 &= \frac{0,11 + 0,45 + 0,11 + 0,45 + 0,11 + 0,11}{6} \\
 &= \frac{1,34}{6} = 0,22
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad S &= \sqrt{S^2} \\
 &= \sqrt{0,22} = 0,47
 \end{aligned}$$

$$4. \quad P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(6,67 - \left(1,96 \cdot \frac{0,47}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(6,67 + \left(1,96 \cdot \frac{0,47}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(6,67 - 0,38) \leq \mu \leq (6,67 + 0,38)$$

$$P(6,29 \leq \mu \leq 7,05)$$

Interval nilai bau gel pengharum ruangan pada hari ke-6 tanggal 17 April 2021 adalah 6,29-7,05 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,29 dan dibulatkan menjadi 7,05.

❖ Tekstur

$$\begin{aligned}
 1. \quad \bar{x} &= \frac{\sum_i^n X_i}{n} \\
 &= \frac{30}{6} = 5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad S^2 &= \frac{\sum_i^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \\
 &= \frac{(4-5)^2 + (4-5)^2 + (6-5)^2 + (4-5)^2 + (6-5)^2 + (6-5)^2}{6} \\
 &= \frac{1+1+1+1+1+1}{6} \\
 &= \frac{6}{6} = 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad S &= \sqrt{S^2} \\
 &= \sqrt{1,14} = 1,07
 \end{aligned}$$

$$4. \quad P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(5 - \left(1,96 \cdot \frac{1}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(5 + \left(1,96 \cdot \frac{1}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(5 - 0,8) \leq \mu \leq (5 + 0,8)$$

$$P(4,2 \leq \mu \leq 5,8)$$

Interval nilai tekstur gel pengharum ruangan pada hari ke-6 tanggal 17 April 2021 adalah 4,2 -5,8 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 4,2 dan dibulatkan menjadi 4,0.

🌈 Formula Karagenan dengan Glukomanan

| Panelis | Kenampakan | Bau | Tekstur |
|---------|------------|-----|---------|
| 1 | 8 | 7 | 8 |
| 2 | 8 | 7 | 7 |
| 3 | 8 | 8 | 8 |
| 4 | 8 | 7 | 7 |
| 5 | 7 | 8 | 7 |
| 6 | 7 | 7 | 7 |

❖ Kenampakan

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{46}{6} = 7,67$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(8-7,67)^2 + (8-7,67)^2 + (8-7,67)^2 + (8-7,67)^2 + (7-7,67)^2 + (7-7,67)^2}{6}$$

$$= \frac{0,11+0,11+0,11+0,11+0,45+0,45}{6}$$

$$= \frac{1,34}{6} = 0,22$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,22} = 0,47$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7,67 - \left(1,96 \cdot \frac{0,47}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,67 + \left(1,96 \cdot \frac{0,47}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7,67 - 0,38) \leq \mu \leq (7,67 + 0,38)$$

$$P(7,29 \leq \mu \leq 8,05)$$

Interval nilai kenampakan gel pengharum ruangan pada hari ke-6 tanggal 17 April 2021 adalah 7,29-8,05 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 7,29 dan dibulatkan menjadi 7,0.

❖ **Bau**

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_i^n = Xi}{n}$$

$$= \frac{44}{6} = 7,33$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_i^n (Xi - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(7-7,33)^2 + (7-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (7-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (7-6,67)^2}{6}$$

$$= \frac{0,11 + 0,11 + 0,45 + 0,11 + 0,45 + 0,11}{6}$$

$$= \frac{1,34}{6} = 0,22$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,22} = 0,47$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7,33 - \left(1,96 \cdot \frac{0,47}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,33 + \left(1,96 \cdot \frac{0,47}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7,33 - 0,38) \leq \mu \leq (7,33 + 0,38)$$

$$P(6,95 \leq \mu \leq 7,71)$$

Interval nilai bau gel pengharum ruangan pada hari ke-6 tanggal 17 April 2021 adalah 6,95-7,71 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,95 dan dibulatkan menjadi 7,0.

❖ **Tekstur**

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_i^n = Xi}{n}$$

$$= \frac{44}{6} = 7,33$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_i^n (Xi - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(8-7,33)^2 + (7-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (7-7,33)^2 + (7-7,33)^2 + (7-7,33)^2}{6}$$

$$= \frac{0,45 + 0,11 + 0,45 + 0,11 + 0,11 + 0,11}{6}$$

$$= \frac{1,34}{6} = 0,22$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,22} = 0,47$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7,33 - \left(1,96 \cdot \frac{0,47}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,33 + \left(1,96 \cdot \frac{0,47}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7,33 - 0,38) \leq \mu \leq (7,33 + 0,38)$$

$$P(6,95 \leq \mu \leq 7,71)$$

Interval nilai tekstur gel pengharum ruangan pada hari ke-6 tanggal 17 April 2021 adalah 6,95 - 7,71 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,95 dan dibulatkan menjadi 7,0.

🌈 Formula Karagenan dengan HPMC

| Panelis | Kenampakan | Bau | Tekstur |
|---------|------------|-----|---------|
| 1 | 8 | 7 | 7 |
| 2 | 8 | 8 | 7 |
| 3 | 7 | 7 | 7 |
| 4 | 8 | 7 | 6 |
| 5 | 7 | 8 | 6 |
| 6 | 7 | 7 | 7 |

❖ Kenampakan

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{45}{6} = 7,5$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(8-7,5)^2 + (8-7,5)^2 + (7-7,5)^2 + (8-7,5)^2 + (7-7,5)^2 + (7-7,5)^2}{6}$$

$$= \frac{0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25}{6}$$

$$= \frac{1,5}{6} = 0,25$$

$$3. S = \sqrt{S^2} = \sqrt{0,25} = 0,5$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7,5 - \left(1,96 \cdot \frac{0,5}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,5 + \left(1,96 \cdot \frac{0,5}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7,5 - 0,4) \leq \mu \leq (7,5 + 0,4)$$

$$P(7,1 \leq \mu \leq 7,9)$$

Interval nilai kenampakan gel pengharum ruangan pada hari ke-6 tanggal 17 April 2021 adalah 7,1-7,9 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 7,1 dan dibulatkan menjadi 7,0.

❖ **Bau**

$$\begin{aligned}
 1. \quad \bar{x} &= \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \\
 &= \frac{44}{6} = 7,33 \\
 2. \quad S^2 &= \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \\
 &= \frac{(7-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (7-7,33)^2 + (7-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (7-7,33)^2}{6} \\
 &= \frac{0,11+0,45+0,11+0,11+0,45+0,11}{6} \\
 &= \frac{1,34}{6} = 0,22 \\
 3. \quad S &= \sqrt{S^2} \\
 &= \sqrt{0,22} = 0,47 \\
 4. \quad P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) &\cong 95\% \\
 P\left(7,33 - \left(1,96 \cdot \frac{0,47}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,33 + \left(1,96 \cdot \frac{0,47}{\sqrt{6}}\right)\right) \\
 P(7,33 - 0,38) \leq \mu \leq (7,33 + 0,38) \\
 P(6,95 \leq \mu \leq 7,71)
 \end{aligned}$$

Interval nilai bau gel pengharum ruangan pada hari ke-6 tanggal 17 April 2021 adalah 6,95-7,71 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,95 dan dibulatkan menjadi 7,0.

❖ **Tekstur**

$$\begin{aligned}
 1. \quad \bar{x} &= \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \\
 &= \frac{40}{6} = 6,67 \\
 2. \quad S^2 &= \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \\
 &= \frac{(7-6,67)^2 + (7-6,67)^2 + (7-6,67)^2 + (6-6,67)^2 + (6-6,67)^2 + (7-6,67)^2}{6}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{0,11+0,11+0,11+0,45+0,45+0,11}{6}$$

$$= \frac{1,34}{6} = 0,22$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,22} = 0,47$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(6,67 - \left(1,96 \cdot \frac{0,47}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(6,67 + \left(1,96 \cdot \frac{0,47}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(6,67 - 0,38) \leq \mu \leq (6,67 + 0,38)$$

$$P(6,29 \leq \mu \leq 7,05)$$

Interval nilai tekstur gel pengharum ruangan pada hari ke-6 tanggal 17 April 2021 adalah 6,29 -7,05 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,29 dan dibulatkan menjadi 6,0.

➤ Penilaian Hari Ke-9

📌 Formula Na-Alginat dengan Glukomanan

| Panelis | Kenampakan | Bau | Tekstur |
|---------|------------|-----|---------|
| 1 | 7 | 7 | 7 |
| 2 | 5 | 6 | 6 |
| 3 | 6 | 8 | 8 |
| 4 | 7 | 6 | 5 |
| 5 | 7 | 7 | 7 |
| 6 | 7 | 6 | 7 |

❖ Kenampakan

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{39}{6} = 6,5$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(7-6,5)^2 + (5-6,5)^2 + (6-6,5)^2 + (7-6,5)^2 + (7-6,5)^2 + (7-6,5)^2}{6}$$

$$= \frac{0,25+2,25+0,25+0,25+0,25+0,25}{6}$$

$$= \frac{3,5}{6} = 0,58$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad S &= \sqrt{S^2} \\
 &= \sqrt{0,58} = 0,76 \\
 4. \quad P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) &\leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\% \\
 P\left(6,5 - \left(1,96 \cdot \frac{0,67}{\sqrt{6}}\right)\right) &\leq \mu \leq \left(6,5 + \left(1,96 \cdot \frac{0,67}{\sqrt{6}}\right)\right) \\
 P(6,5 - 0,61) &\leq \mu \leq (6,5 + 0,61) \\
 P(5,89 \leq \mu &\leq 7,11)
 \end{aligned}$$

Interval nilai kenampakan gel pengharum ruangan pada hari ke-9 tanggal 20 April 2021 adalah 5,89-7,11 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 5,89 dan dibulatkan menjadi 6,0.

❖ Bau

$$\begin{aligned}
 1. \quad \bar{x} &= \frac{\sum_i^n x_i}{n} \\
 &= \frac{40}{6} = 6,67 \\
 2. \quad S^2 &= \frac{\sum_i^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \\
 &= \frac{(7-6,67)^2 + (6-6,67)^2 + (8-6,67)^2 + (6-6,67)^2 + (7-6,67)^2 + (6-6,67)^2}{6} \\
 &= \frac{0,11+0,45+1,78+0,45+0,11+0,45}{6} \\
 &= \frac{3,35}{6} = 0,75 \\
 3. \quad S &= \sqrt{S^2} \\
 &= \sqrt{0,56} = 0,75 \\
 4. \quad P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) &\leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\% \\
 P\left(6,67 - \left(1,96 \cdot \frac{0,75}{\sqrt{6}}\right)\right) &\leq \mu \leq \left(6,67 + \left(1,96 \cdot \frac{0,75}{\sqrt{6}}\right)\right) \\
 P(6,67 - 0,6) &\leq \mu \leq (6,67 + 0,6) \\
 P(6,07 \leq \mu &\leq 7,27)
 \end{aligned}$$

Interval nilai bau gel pengharum ruangan pada hari ke-9 tanggal 20 April 2021 adalah 6,07-7,27 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,07 dan dibulatkan menjadi 7,0.

❖ **Tekstur**

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_i^n Xi}{n}$$

$$= \frac{40}{6} = 6,67$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_i^n (Xi - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(7-6,67)^2 + (6-6,67)^2 + (8-6,67)^2 + (5-6,67)^2 + (7-6,67)^2 + (7-6,67)^2}{6}$$

$$= \frac{0,11 + 0,45 + 1,78 + 2,79 + 0,11 + 0,11}{6}$$

$$= \frac{5,35}{6} = 0,89$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,89} = 0,94$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(6,67 - \left(1,96 \cdot \frac{0,94}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(6,67 + \left(1,96 \cdot \frac{0,94}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(6,67 - 0,75) \leq \mu \leq (6,67 + 0,75)$$

$$P(5,92 \leq \mu \leq 7,42)$$

Interval nilai tekstur gel pengharum ruangan pada hari ke-9 tanggal 20 April 2021 adalah 5,92 -7,42 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 5,96 dan dibulatkan menjadi 6,0.

✚ **Formula Na-Alginat dengan HPMC**

| Panelis | Kenampakan | Bau | Tekstur |
|---------|------------|-----|---------|
| 1 | 4 | 7 | 6 |
| 2 | 4 | 5 | 4 |
| 3 | 6 | 7 | 7 |
| 4 | 6 | 6 | 3 |
| 5 | 6 | 6 | 7 |
| 6 | 5 | 6 | 5 |

❖ **Kenampakan**

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_i^n Xi}{n}$$

$$= \frac{31}{6} = 5,17$$

$$\begin{aligned}
 2. S^2 &= \frac{\sum_i^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \\
 &= \frac{(4-5,17)^2 + (4-5,17)^2 + (6-5,17)^2 + (6-5,17)^2 + (6-5,17)^2 + (5-5,17)^2}{6} \\
 &= \frac{1,37 + 1,37 + 0,69 + 0,69 + 0,69 + 0,03}{6} \\
 &= \frac{4,84}{6} = 0,81
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. S &= \sqrt{S^2} \\
 &= \sqrt{0,81} = 0,9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) &\cong 95\% \\
 P\left(5,17 - \left(1,96 \cdot \frac{0,9}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(5,17 + \left(1,96 \cdot \frac{0,9}{\sqrt{6}}\right)\right) \\
 P(5,17 - 0,72) \leq \mu \leq (5,17 + 0,72) \\
 P(4,45 \leq \mu \leq 5,89)
 \end{aligned}$$

Interval nilai kenampakan gel pengharum ruangan pada hari ke-9 tanggal 20 April 2021 adalah 4,45-5,89 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 4,45 dan dibulatkan menjadi 4,0.

❖ Bau

$$\begin{aligned}
 1. \bar{x} &= \frac{\sum_i^n X_i}{n} \\
 &= \frac{37}{6} = 6,17
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. S^2 &= \frac{\sum_i^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \\
 &= \frac{(7-6,17)^2 + (5-6,17)^2 + (7-6,17)^2 + (6-6,17)^2 + (6-6,17)^2 + (6-6,17)^2}{6} \\
 &= \frac{0,69 + 1,37 + 0,69 + 0,03 + 0,03 + 0,03}{6} \\
 &= \frac{2,84}{6} = 0,47
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. S &= \sqrt{S^2} \\
 &= \sqrt{0,47} = 0,68
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) &\cong 95\% \\
 P\left(6,17 - \left(1,96 \cdot \frac{0,68}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(6,17 + \left(1,96 \cdot \frac{0,68}{\sqrt{6}}\right)\right)
 \end{aligned}$$

$$P(6,17 - 0,54) \leq \mu \leq (6,17 + 0,54)$$

$$P(5,63 \leq \mu \leq 6,71)$$

Interval nilai bau gel pengharum ruangan pada hari ke-9 tanggal 20 April 2021 adalah 6,29-7,05 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 5,63 dan dibulatkan menjadi 6,71.

❖ Tekstur

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{32}{6} = 5,33$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(6-5,33)^2 + (4-5,33)^2 + (7-5,33)^2 + (3-5,33)^2 + (7-5,33)^2 + (5-5,33)^2}{6}$$

$$= \frac{0,45 + 1,78 + 2,79 + 5,43 + 2,79 + 0,11}{6}$$

$$= \frac{13,35}{6} = 2,23$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{2,23} = 1,47$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(5,33 - \left(1,96 \cdot \frac{1,47}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(5,33 + \left(1,96 \cdot \frac{1,47}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(5,33 - 1,19) \leq \mu \leq (5,33 + 1,19)$$

$$P(4,14 \leq \mu \leq 6,52)$$

Interval nilai tekstur gel pengharum ruangan pada hari ke-9 tanggal 20 April 2021 adalah 4,14 -6,52 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 4,14 dan dibulatkan menjadi 4,0.

🌈 Formula Karagenan dengan Glukomanan

| Panelis | Kenampakan | Bau | Tekstur |
|---------|------------|-----|---------|
| 1 | 8 | 6 | 8 |
| 2 | 7 | 7 | 8 |
| 3 | 8 | 8 | 8 |
| 4 | 8 | 8 | 7 |
| 5 | 5 | 8 | 5 |
| 6 | 8 | 8 | 8 |

❖ Kenampakan

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_i^n Xi}{n}$$

$$= \frac{44}{6} = 7,33$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_i^n (Xi - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(8-7,33)^2 + (7-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (5-7,33)^2 + (8-7,33)^2}{6}$$

$$= \frac{0,45 + 0,11 + 0,45 + 0,45 + 5,43 + 0,45}{6}$$

$$= \frac{7,34}{6} = 1,22$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{1,22} = 1,10$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7,33 - \left(1,96 \cdot \frac{1,10}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,33 + \left(1,96 \cdot \frac{1,10}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7,33 - 0,88) \leq \mu \leq (7,33 + 0,88)$$

$$P(6,45 \leq \mu \leq 8,21)$$

Interval nilai kenampakan gel pengharum ruangan pada hari ke-9 tanggal 20 April 2021 adalah 6,45-8,21 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,45 dan dibulatkan menjadi 6,0.

❖ Bau

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_i^n Xi}{n}$$

$$= \frac{45}{6} = 7,5$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_i^n (Xi - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(6-7,5)^2 + (7-7,5)^2 + (8-7,5)^2 + (8-7,5)^2 + (8-7,5)^2 + (8-7,5)^2}{6}$$

$$= \frac{2,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25}{6}$$

$$= \frac{3,5}{6} = 0,58$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,58} = 0,76$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7,5 - \left(1,96 \cdot \frac{0,76}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,5 + \left(1,96 \cdot \frac{0,76}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7,5 - 0,61) \leq \mu \leq (7,5 + 0,61)$$

$$P(6,89 \leq \mu \leq 8,11)$$

Interval nilai bau gel pengharum ruangan pada hari ke-9 tanggal 20 April 2021 adalah 6,89-8,11 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,89 dan dibulatkan menjadi 7,0.

❖ Tekstur

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_i^n x_i}{n}$$

$$= \frac{44}{6} = 7,33$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_i^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$= \frac{(8-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (7-7,33)^2 + (5-7,33)^2 + (8-7,33)^2}{6}$$

$$= \frac{0,45 + 0,45 + 0,45 + 0,11 + 5,43 + 0,45}{6}$$

$$= \frac{7,34}{6} = 1,22$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{1,22} = 1,10$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7,33 - \left(1,96 \cdot \frac{1,10}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,33 + \left(1,96 \cdot \frac{1,10}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7,33 - 0,88) \leq \mu \leq (7,33 + 0,88)$$

$$P(6,45 \leq \mu \leq 8,21)$$

Interval nilai tekstur gel pengharum ruangan pada hari ke-9 tanggal 20 April 2021 adalah 6,45 – 8,21 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,45 dan dibulatkan menjadi 6,0.

🌈 Formula Karagenan dengan HPMC

| Panelis | Kenampakan | Bau | Tekstur |
|---------|------------|-----|---------|
| 1 | 8 | 6 | 8 |
| 2 | 6 | 5 | 7 |
| 3 | 8 | 8 | 8 |
| 4 | 8 | 6 | 8 |
| 5 | 6 | 7 | 6 |
| 6 | 8 | 8 | 8 |

❖ Kenampakan

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{44}{6} = 7,33$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(8-7,33)^2 + (6-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (6-7,33)^2 + (8-7,33)^2}{6}$$

$$= \frac{0,45 + 1,77 + 0,45 + 0,45 + 1,77 + 0,45}{6}$$

$$= \frac{5,34}{6} = 0,89$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,89} = 0,94$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7,33 - \left(1,96 \cdot \frac{0,94}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,33 + \left(1,96 \cdot \frac{0,94}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7,33 - 0,75) \leq \mu \leq (7,33 + 0,75)$$

$$P(6,58 \leq \mu \leq 8,08)$$

Interval nilai kenampakan gel pengharum ruangan pada hari ke-9 tanggal 20 April 2021 adalah 6,58-8,08 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,58 dan dibulatkan menjadi 7,0.

❖ Bau

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{40}{6} = 6,67$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad S^2 &= \frac{\sum_i^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \\
 &= \frac{(6-6,67)^2 + (5-6,67)^2 + (8-6,67)^2 + (6-6,67)^2 + (7-6,67)^2 + (8-6,67)^2}{6} \\
 &= \frac{0,45 + 2,79 + 1,77 + 0,45 + 0,11 + 1,77}{6} \\
 &= \frac{6,87}{6} = 1,15
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad S &= \sqrt{S^2} \\
 &= \sqrt{1,15} = 1,07
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. \quad P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) &\cong 95\% \\
 P\left(6,67 - \left(1,96 \cdot \frac{1,07}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(6,67 + \left(1,96 \cdot \frac{1,07}{\sqrt{6}}\right)\right) \\
 P(6,67 - 0,86) \leq \mu \leq (6,67 + 0,86) \\
 P(5,81 \leq \mu \leq 7,53)
 \end{aligned}$$

Interval nilai bau gel pengharum ruangan pada hari ke-9 tanggal 20 April 2021 adalah 5,81-7,53 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 5,81 dan dibulatkan menjadi 6,0.

❖ Tekstur

$$\begin{aligned}
 1. \quad \bar{x} &= \frac{\sum_i^n X_i}{n} \\
 &= \frac{45}{6} = 7,5 \\
 2. \quad S^2 &= \frac{\sum_i^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \\
 &= \frac{(8-7,5)^2 + (7-7,5)^2 + (8-7,5)^2 + (8-7,5)^2 + (6-7,5)^2 + (8-7,5)^2}{6} \\
 &= \frac{0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25 + 2,25 + 0,25}{6} \\
 &= \frac{3,5}{6} = 0,58
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad S &= \sqrt{S^2} \\
 &= \sqrt{0,58} = 0,76
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. \quad P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) &\cong 95\% \\
 P\left(7,5 - \left(1,96 \cdot \frac{0,76}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,5 + \left(1,96 \cdot \frac{0,76}{\sqrt{6}}\right)\right)
 \end{aligned}$$

$$P(7,5 - 0,61) \leq \mu \leq (7,5 + 0,61)$$

$$P(6,89 \leq \mu \leq 8,01)$$

Interval nilai tekstur gel pengharum ruangan pada hari ke-9 tanggal 20 April 2021 adalah 6,89 - 8,01 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,89 dan dibulatkan menjadi 7,0.

❖ Penilaian Hari Ke-12

🌈 Formula Na-Alginat dengan Glukomanan

| Panelis | Kenampakan | Bau | Tekstur |
|---------|------------|-----|---------|
| 1 | 8 | 7 | 7 |
| 2 | 5 | 7 | 4 |
| 3 | 8 | 7 | 7 |
| 4 | 6 | 7 | 5 |
| 5 | 7 | 7 | 8 |
| 6 | 7 | 7 | 7 |

❖ Kenampakan

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$= \frac{41}{6} = 6,83$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$= \frac{(8-6,83)^2 + (5-6,83)^2 + (8-6,83)^2 + (6-6,83)^2 + (7-6,83)^2 + (7-6,83)^2}{6}$$

$$= \frac{1,37 + 3,35 + 1,37 + 0,69 + 0,03 + 0,03}{6}$$

$$= \frac{6,84}{6} = 1,14$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{1,14} = 1,07$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(6,83 - \left(1,96 \cdot \frac{1,07}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(6,83 + \left(1,96 \cdot \frac{1,07}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(6,83 - 0,86) \leq \mu \leq (6,83 + 0,86)$$

$$P(5,97 \leq \mu \leq 7,69)$$

Interval nilai kenampakan gel pengharum ruangan pada hari ke-12 tanggal 23 April 2021 adalah 5,97-7,69 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 5,97 dan dibulatkan menjadi 6,0.

❖ **Bau**

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n Xi}{n}$$

$$= \frac{42}{6} = 7$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Xi - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(7-7)^2 + (7-7)^2 + (7-7)^2 + (7-7)^2 + (7-7)^2 + (7-7)^2}{6}$$

$$= \frac{0+0+0+0+0+0}{6}$$

$$= \frac{0}{6} = 0$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0} = 0$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7 - \left(1,96 \cdot \frac{0}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7 + \left(1,96 \cdot \frac{0}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7 - 0) \leq \mu \leq (7 + 0)$$

$$P(7 \leq \mu \leq 7)$$

Interval nilai bau gel pengharum ruangan pada hari ke-12 tanggal 23 April 2021 adalah 7-7 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 7 dan dibulatkan menjadi 7,0.

❖ **Tekstur**

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n Xi}{n}$$

$$= \frac{38}{6} = 6,33$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Xi - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(7-6,33)^2 + (4-6,33)^2 + (7-6,33)^2 + (5-6,33)^2 + (8-6,33)^2 + (7-6,33)^2}{6}$$

$$= \frac{0,45+5,43+0,45+1,77+2,79+0,45}{6}$$

$$= \frac{11,34}{6} = 1,89$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{1,89} = 1,37$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(6,33 - \left(1,96 \cdot \frac{1,37}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(6,33 + \left(1,96 \cdot \frac{1,37}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(6,33 - 1,10) \leq \mu \leq (6,33 + 1,10)$$

$$P(5,23 \leq \mu \leq 7,43)$$

Interval nilai tekstur gel pengharum ruangan pada hari ke-12 tanggal 23 April 2021 adalah 5,23 -7,43 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 5,23 dan dibulatkan menjadi 5,0.

🌈 Formula Na-Alginat dengan HPMC

| Panelis | Kenampakan | Bau | Tekstur |
|---------|------------|-----|---------|
| 1 | 5 | 6 | 6 |
| 2 | 4 | 7 | 3 |
| 3 | 7 | 7 | 6 |
| 4 | 6 | 5 | 6 |
| 5 | 5 | 7 | 5 |
| 6 | 7 | 6 | 7 |

❖ Kenampakan

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{34}{6} = 5,67$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$= \frac{(5-5,67)^2 + (4-5,67)^2 + (7-5,67)^2 + (6-5,67)^2 + (5-5,67)^2 + (4-5,67)^2}{6}$$

$$= \frac{0,45+2,79+1,77+0,11+0,45+2,79}{6}$$

$$= \frac{8,36}{6} = 1,39$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{1,39} = 1,18$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(5,67 - \left(1,96 \cdot \frac{1,18}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(5,67 + \left(1,96 \cdot \frac{1,18}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(5,67 - 0,94) \leq \mu \leq (5,67 + 0,94)$$

$$P(4,73 \leq \mu \leq 6,61)$$

Interval nilai kenampakan gel pengharum ruangan pada hari ke-12 tanggal 23 April 2021 adalah 4,73-6,61 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 4,73 dan dibulatkan menjadi 5,0.

❖ Bau

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n Xi}{n}$$

$$= \frac{38}{6} = 6,33$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Xi - \bar{x})^2}{n}$$

$$= \frac{(6-6,33)^2 + (7-6,33)^2 + (7-6,33)^2 + (5-6,33)^2 + (7-6,33)^2 + (6-6,33)^2}{6}$$

$$= \frac{0,11+0,45+0,45+0,177+0,45+0,11}{6}$$

$$= \frac{3,34}{6} = 0,56$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,56} = 0,75$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(6,33 - \left(1,96 \cdot \frac{0,75}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(6,33 + \left(1,96 \cdot \frac{0,75}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(6,33 - 0,6) \leq \mu \leq (6,33 + 0,6)$$

$$P(5,73 \leq \mu \leq 6,93)$$

Interval nilai bau gel pengharum ruangan pada hari ke-12 tanggal 23 April 2021 adalah 5,73-6,93 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 5,73 dan dibulatkan menjadi 6,0.

❖ Tekstur

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_i^n Xi}{n}$$

$$= \frac{33}{6} = 5,5$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_i^n (Xi - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(6-5,5)^2 + (3-5,5)^2 + (6-5,5)^2 + (6-5,5)^2 + (5-5,5)^2 + (7-5,5)^2}{6}$$

$$= \frac{0,25 + 6,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25 + 2,25}{6}$$

$$= \frac{9,5}{6} = 1,58$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{1,58} = 1,26$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(5,5 - \left(1,96 \cdot \frac{1,26}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(5,5 + \left(1,96 \cdot \frac{1,26}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(5,5 - 1,01) \leq \mu \leq (5,5 + 1,01)$$

$$P(4,49 \leq \mu \leq 6,51)$$

Interval nilai tekstur gel pengharum ruangan pada hari ke-9 tanggal 23 April 2021 adalah 4,49 -6,51 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 4,49 dan dibulatkan menjadi 4,0.

🌈 Formula Karagenan dengan Glukomanan

| Panelis | Kenampakan | Bau | Tekstur |
|---------|------------|-----|---------|
| 1 | 8 | 6 | 8 |
| 2 | 8 | 7 | 8 |
| 3 | 7 | 8 | 7 |
| 4 | 8 | 7 | 8 |
| 5 | 7 | 7 | 6 |
| 6 | 7 | 7 | 6 |

❖ Kenampakan

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_i^n Xi}{n}$$

$$= \frac{45}{6} = 7,5$$

$$\begin{aligned}
 2. S^2 &= \frac{\sum_i^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \\
 &= \frac{(8-7,5)^2 + (8-7,5)^2 + (7-7,5)^2 + (8-7,5)^2 + (7-7,5)^2 + (7-7,5)^2}{6} \\
 &= \frac{0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25}{6} \\
 &= \frac{1,5}{6} = 0,25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. S &= \sqrt{S^2} \\
 &= \sqrt{0,25} = 0,5
 \end{aligned}$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7,5 - \left(1,96 \cdot \frac{0,5}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,5 + \left(1,96 \cdot \frac{0,5}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7,5 - 0,4) \leq \mu \leq (7,5 + 0,4)$$

$$P(7,1 \leq \mu \leq 7,9)$$

Interval nilai kenampakan gel pengharum ruangan pada hari ke-12 tanggal 23 April 2021 adalah 7,1-7,9 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 7,1 dan dibulatkan menjadi 7,0.

❖ Bau

$$\begin{aligned}
 1. \bar{x} &= \frac{\sum_i^n X_i}{n} \\
 &= \frac{42}{6} = 7
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. S^2 &= \frac{\sum_i^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \\
 &= \frac{(6-7)^2 + (7-7)^2 + (8-7)^2 + (7-7)^2 + (7-7)^2 + (7-7)^2}{6} \\
 &= \frac{1+0+1+0+0+0}{6} \\
 &= \frac{2}{6} = 0,33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. S &= \sqrt{S^2} \\
 &= \sqrt{0,33} = 0,57
 \end{aligned}$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7 - \left(1,96 \cdot \frac{0,57}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7 + \left(1,96 \cdot \frac{0,57}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7 - 0,46) \leq \mu \leq (7 + 0,46)$$

$$P(6,54 \leq \mu \leq 7,46)$$

Interval nilai bau gel pengharum ruangan pada hari ke-12 tanggal 23 April 2021 adalah 6,54-7,46 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,54 dan dibulatkan menjadi 7,0.

❖ Tekstur

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{43}{6} = 7,17$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(8-7,17)^2 + (8-7,17)^2 + (7-7,17)^2 + (8-7,17)^2 + (6-7,17)^2 + (6-7,17)^2}{6}$$

$$= \frac{0,69 + 0,69 + 0,03 + 0,69 + 1,37 + 1,37}{6}$$

$$= \frac{4,84}{6} = 0,81$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,81} = 0,9$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7,17 - \left(1,96 \cdot \frac{0,9}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,17 + \left(1,96 \cdot \frac{0,9}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7,17 - 0,9) \leq \mu \leq (7,17 + 0,9)$$

$$P(6,45 \leq \mu \leq 7,89)$$

Interval nilai tekstur gel pengharum ruangan pada hari ke-12 tanggal 23 April 2021 adalah 6,45 - 7,89 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,45 dan dibulatkan menjadi 6,0.

🌈 Formula Karagenan dengan HPMC

| Panelis | Kenampakan | Bau | Tekstur |
|---------|------------|-----|---------|
| 1 | 8 | 7 | 8 |
| 2 | 7 | 7 | 7 |
| 3 | 7 | 7 | 7 |
| 4 | 7 | 7 | 6 |
| 5 | 6 | 6 | 6 |
| 6 | 5 | 6 | 5 |

❖ Kenampakan

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n Xi}{n}$$

$$= \frac{40}{6} = 6,67$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Xi - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(8-6,67)^2 + (7-6,67)^2 + (7-6,67)^2 + (7-6,67)^2 + (6-6,67)^2 + (5-6,67)^2}{6}$$

$$= \frac{1,77 + 0,11 + 0,11 + 0,11 + 0,45 + 2,79}{6}$$

$$= \frac{5,34}{6} = 0,89$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,89} = 0,94$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(6,67 - \left(1,96 \cdot \frac{0,94}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(6,67 + \left(1,96 \cdot \frac{0,94}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(6,67 - 0,75) \leq \mu \leq (6,67 + 0,75)$$

$$P(5,92 \leq \mu \leq 7,42)$$

Interval nilai kenampakan gel pengharum ruangan pada hari ke-12 tanggal 23 April 2021 adalah 5,92-7,42 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 5,92 dan dibulatkan menjadi 6,0.

❖ Bau

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n Xi}{n}$$

$$= \frac{40}{6} = 6,67$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Xi - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(7-6,67)^2 + (7-6,67)^2 + (7-6,67)^2 + (7-6,67)^2 + (6-6,67)^2 + (6-6,67)^2}{6}$$

$$= \frac{0,11 + 0,11 + 0,11 + 0,11 + 0,45 + 0,45}{6}$$

$$= \frac{1,34}{6} = 0,22$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,22} = 0,47$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(6,67 - \left(1,96 \cdot \frac{0,47}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(6,67 + \left(1,96 \cdot \frac{0,47}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(6,67 - 0,38) \leq \mu \leq (6,67 + 0,38)$$

$$P(6,29 \leq \mu \leq 7,05)$$

Interval nilai bau gel pengharum ruangan pada hari ke-12 tanggal 23 April 2021 adalah 6,29-7,05 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,29 dan dibulatkan menjadi 6,0.

❖ Tekstur

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_i^n x_i}{n}$$

$$= \frac{39}{6} = 6,5$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_i^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$= \frac{(8-6,5)^2 + (7-6,5)^2 + (7-6,5)^2 + (6-6,5)^2 + (6-6,5)^2 + (5-6,5)^2}{6}$$

$$= \frac{2,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25 + 2,25}{6}$$

$$= \frac{5,5}{6} = 0,92$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,92} = 0,96$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(6,5 - \left(1,96 \cdot \frac{0,96}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(6,5 + \left(1,96 \cdot \frac{0,96}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(6,5 - 0,77) \leq \mu \leq (6,5 + 0,77)$$

$$P(5,73 \leq \mu \leq 7,27)$$

Interval nilai tekstur gel pengharum ruangan pada hari ke-12 tanggal 23 April 2021 adalah 5,73 -7,27 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 5,73 dan dibulatkan menjadi 6,0.

➤ Penilaian Hari Ke-15

🚩 Formula Na-Alginat dengan Glukomanan

| Panelis | Kenampakan | Bau | Tekstur |
|---------|------------|-----|---------|
| 1 | 8 | 6 | 8 |
| 2 | 7 | 7 | 7 |
| 3 | 7 | 7 | 7 |
| 4 | 7 | 5 | 8 |
| 5 | 6 | 7 | 7 |
| 6 | 7 | 7 | 6 |

❖ Kenampakan

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{42}{6} = 7$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(8-7)^2 + (7-7)^2 + (7-7)^2 + (7-7)^2 + (6-7)^2 + (8-7)^2}{6}$$

$$= \frac{1+0+0+0+1+0}{6}$$

$$= \frac{2}{6} = 0,33$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,33} = 0,57$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7 - \left(1,96 \cdot \frac{0,57}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7 + \left(1,96 \cdot \frac{0,57}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7 - 0,46) \leq \mu \leq (7 + 0,46)$$

$$P(6,54 \leq \mu \leq 7,46)$$

Interval nilai kenampakan gel pengharum ruangan pada hari ke-15 tanggal 26 April 2021 adalah 6,54-7,46 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,54 dan dibulatkan menjadi 7,0.

❖ Bau

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{39}{6} = 6,5$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad S^2 &= \frac{\sum_i^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \\
 &= \frac{(6-6,5)^2 + (7-6,6)^2 + (7-6,5)^2 + (5-6,5)^2 + (7-6,5)^2 + (7-6,5)^2}{6} \\
 &= \frac{0,25 + 0,25 + 0,25 + 2,25 + 0,25 + 0,25}{6} \\
 &= \frac{3,3}{6} = 0,55
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad S &= \sqrt{S^2} \\
 &= \sqrt{0,55} = 0,74
 \end{aligned}$$

$$4. \quad P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(6,5 - \left(1,96 \cdot \frac{0,74}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(6,5 + \left(1,96 \cdot \frac{0,74}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(6,5 - 0,57) \leq \mu \leq (6,5 + 0,57)$$

$$P(5,91 \leq \mu \leq 7,09)$$

Interval nilai bau gel pengharum ruangan pada hari ke-15 tanggal 26 April 2021 adalah 5,91-7,09 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 5,91 dan dibulatkan menjadi 6,0.

❖ Tekstur

$$\begin{aligned}
 1. \quad \bar{x} &= \frac{\sum_i^n X_i}{n} \\
 &= \frac{43}{6} = 7,17
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad S^2 &= \frac{\sum_i^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \\
 &= \frac{(8-7,17)^2 + (7-7,17)^2 + (7-7,17)^2 + (8-7,17)^2 + (7-7,17)^2 + (6-7,17)^2}{6} \\
 &= \frac{0,69 + 0,03 + 0,03 + 0,69 + 0,03 + 1,37}{6} \\
 &= \frac{2,84}{6} = 0,47
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad S &= \sqrt{S^2} \\
 &= \sqrt{0,47} = 0,69
 \end{aligned}$$

$$4. \quad P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7,17 - \left(1,96 \cdot \frac{0,69}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,17 + \left(1,96 \cdot \frac{0,69}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7,17 - 0,55) \leq \mu \leq (7,17 + 0,55)$$

$$P(6,62 \leq \mu \leq 7,72)$$

Interval nilai tekstur gel pengharum ruangan pada hari ke-15 tanggal 26 April 2021 adalah 6,62 -7,72 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,62 dan dibulatkan menjadi 7,0.

✚ Formula Na-Alginat dengan HPMC

| Panelis | Kenampakan | Bau | Tekstur |
|---------|------------|-----|---------|
| 1 | 6 | 7 | 6 |
| 2 | 5 | 7 | 5 |
| 3 | 8 | 8 | 8 |
| 4 | 7 | 5 | 8 |
| 5 | 7 | 8 | 6 |
| 6 | 6 | 8 | 6 |

❖ Kenampakan

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{39}{6} = 6,5$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(6-6,5)^2 + (5-6,5)^2 + (8-6,5)^2 + (7-6,5)^2 + (7-6,5)^2 + (6-6,5)^2}{6}$$

$$= \frac{0,25 + 2,25 + 2,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25}{6}$$

$$= \frac{5,5}{6} = 0,92$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,92} = 0,96$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(6,5 - \left(1,96 \cdot \frac{0,96}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(6,5 + \left(1,96 \cdot \frac{0,96}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(6,5 - 0,77) \leq \mu \leq (6,5 + 0,77)$$

$$P(5,73 \leq \mu \leq 7,27)$$

Interval nilai kenampakan gel pengharum ruangan pada hari ke-15 tanggal 26 April 2021 adalah 5,73-7,27 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 5,73 dan dibulatkan menjadi 6,0.

❖ **Bau**

$$\begin{aligned}
 1. \quad \bar{x} &= \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \\
 &= \frac{43}{6} = 7,17 \\
 2. \quad S^2 &= \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \\
 &= \frac{(7-7,17)^2 + (7-7,17)^2 + (8-7,17)^2 + (5-7,17)^2 + (8-7,17)^2 + (8-7,17)^2}{6} \\
 &= \frac{0,03+0,03+0,69+4,71+0,69+0,69}{6} \\
 &= \frac{6,84}{6} = 1,14 \\
 3. \quad S &= \sqrt{S^2} \\
 &= \sqrt{1,14} = 1,07 \\
 4. \quad P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) &\cong 95\% \\
 P\left(7,17 - \left(1,96 \cdot \frac{1,07}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,17 + \left(1,96 \cdot \frac{1,07}{\sqrt{6}}\right)\right) \\
 P(7,17 - 0,86) \leq \mu \leq (7,17 + 0,86) \\
 P(6,31 \leq \mu \leq 8,03)
 \end{aligned}$$

Interval nilai bau gel pengharum ruangan pada hari ke-15 tanggal 26 April 2021 adalah 6,31-8,03 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,31 dan dibulatkan menjadi 6,0.

❖ **Tekstur**

$$\begin{aligned}
 1. \quad \bar{x} &= \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \\
 &= \frac{39}{6} = 6,5 \\
 2. \quad S^2 &= \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n} \\
 &= \frac{(6-6,5)^2 + (5-6,5)^2 + (8-6,5)^2 + (8-6,5)^2 + (6-6,5)^2 + (6-6,5)^2}{6}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{0,25+2,25+2,25+2,25+0,25+0,25}{6}$$

$$= \frac{7,5}{6} = 1,25$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{1,25} = 1,12$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(6,5 - \left(1,96 \cdot \frac{1,12}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(6,5 + \left(1,96 \cdot \frac{1,12}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(6,5 - 0,90) \leq \mu \leq (6,5 + 0,90)$$

$$P(5,6 \leq \mu \leq 7,4)$$

Interval nilai tekstur gel pengharum ruangan pada hari ke-15 tanggal 26 April 2021 adalah 5,6 -7,8 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 5,6 dan dibulatkan menjadi 6,0.

✚ Formula Karagenan dengan Glukomanan

| Panelis | Kenampakan | Bau | Tekstur |
|---------|------------|-----|---------|
| 1 | 8 | 6 | 8 |
| 2 | 8 | 7 | 7 |
| 3 | 8 | 8 | 8 |
| 4 | 8 | 6 | 8 |
| 5 | 7 | 7 | 8 |
| 6 | 7 | 7 | 8 |

❖ Kenampakan

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{44}{6} = 7,33$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$= \frac{(8-7,33)^2 + (7-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (7-7,33)^2 + (7-7,33)^2 + (7-7,33)^2}{6}$$

$$= \frac{0,45+0,11+0,45+0,11+0,11+0,11}{6}$$

$$= \frac{1,34}{6} = 0,22$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,22} = 0,47$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7,33 - \left(1,96 \cdot \frac{0,47}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,33 + \left(1,96 \cdot \frac{0,47}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7,33 - 0,38) \leq \mu \leq (7,33 + 0,38)$$

$$P(6,97 \leq \mu \leq 7,69)$$

Interval nilai kenampakan gel pengharum ruangan pada hari ke-15 tanggal 26 April 2021 adalah 6,97-7,69 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,97 dan dibulatkan menjadi 7,0.

❖ Bau

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{41}{6} = 6,83$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$= \frac{(6-6,83)^2 + (7-6,83)^2 + (8-6,83)^2 + (6-6,83)^2 + (7-6,83)^2 + (7-6,83)^2}{6}$$

$$= \frac{0,69+0,03+1,37+0,69+0,03+0,03}{6}$$

$$= \frac{2,84}{6} = 0,47$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,47} = 0,69$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(6,83 - \left(1,96 \cdot \frac{0,69}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(6,83 + \left(1,96 \cdot \frac{0,69}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(6,83 - 0,55) \leq \mu \leq (6,83 + 0,55)$$

$$P(6,28 \leq \mu \leq 7,38)$$

Interval nilai bau gel pengharum ruangan pada hari ke-15 tanggal 26 April 2021 adalah 6,28-7,38 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,28 dan dibulatkan menjadi 6,0.

❖ **Tekstur**

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_i^n Xi}{n}$$

$$= \frac{47}{6} = 7,83$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_i^n (Xi - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(8-7,83)^2 + (7-7,83)^2 + (8-7,83)^2 + (8-7,83)^2 + (8-7,83)^2 + (8-7,83)^2}{6}$$

$$= \frac{0,03 + 0,69 + 0,03 + 0,03 + 0,03 + 0,03}{6}$$

$$= \frac{0,84}{6} = 0,14$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,14} = 0,37$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7,83 - \left(1,96 \cdot \frac{0,37}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,83 + \left(1,96 \cdot \frac{0,37}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7,83 - 0,30) \leq \mu \leq (7,83 + 0,30)$$

$$P(7,53 \leq \mu \leq 8,13)$$

Interval nilai tekstur gel pengharum ruangan pada hari ke-15 tanggal 26 April 2021 adalah 7,53 – 8,13 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 7,53 dan dibulatkan menjadi 8,0.

✚ **Formula Karagenan dengan HPMC**

| Panelis | Kenampakan | Bau | Tekstur |
|---------|------------|-----|---------|
| 1 | 7 | 6 | 7 |
| 2 | 8 | 7 | 8 |
| 3 | 7 | 7 | 7 |
| 4 | 7 | 6 | 8 |
| 5 | 7 | 7 | 7 |
| 6 | 6 | 6 | 7 |

❖ **Kenampakan**

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_i^n Xi}{n} = \frac{42}{6} = 7$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_i^n (Xi - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(7-7)^2 + (8-7)^2 + (7-7)^2 + (7-7)^2 + (7-7)^2 + (7-7)^2}{6}$$

$$= \frac{0+1+0+0+0+1}{6}$$

$$= \frac{2}{6} = 0,33$$

$$3. S = \sqrt{S^2} = \sqrt{0,33} = 0,57$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7 - \left(1,96 \cdot \frac{0,57}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7 + \left(1,96 \cdot \frac{0,57}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(7 - 0,46) \leq \mu \leq (7 + 0,46)$$

$$P(6,54 \leq \mu \leq 7,46)$$

Interval nilai kenampakan gel pengharum ruangan pada hari ke-15 tanggal 26 April 2021 adalah 6,54-7,46 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,54 dan dibulatkan menjadi 7,0.

❖ Bau

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_i^n x_i}{n}$$

$$= \frac{39}{6} = 6,5$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_i^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$= \frac{(6-6,5)^2 + (7-6,5)^2 + (7-6,5)^2 + (6-6,5)^2 + (7-6,5)^2 + (6-6,5)^2}{6}$$

$$= \frac{0,25+0,25+0,25+0,25+0,25+0,25}{6}$$

$$= \frac{1,5}{6} = 0,25$$

$$3. S = \sqrt{S^2}$$

$$= \sqrt{0,25} = 0,5$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(6,5 - \left(1,96 \cdot \frac{0,5}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(6,5 + \left(1,96 \cdot \frac{0,5}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

$$P(6,5 - 0,4) \leq \mu \leq (6,5 + 0,4)$$

$$P(6,1 \leq \mu \leq 6,9)$$

Interval nilai bau gel pengharum ruangan pada hari ke-15 tanggal 26 April 2021 adalah 6,1-6,9 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,1 dan dibulatkan menjadi 6,0.

❖ **Tekstur**

$$1. \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$= \frac{44}{6} = 7,33$$

$$2. S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$= \frac{(7-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (7-7,33)^2 + (8-7,33)^2 + (7-7,33)^2 + (7-7,33)^2}{6}$$

$$= \frac{0,11 + 0,45 + 0,11 + 0,45 + 0,11 + 0,11}{6}$$

$$= \frac{1,34}{6} = 0,22$$

$$3. S = \sqrt{S^2} = \sqrt{0,22} = 0,47$$

$$4. P\left(\bar{X} - \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(\bar{X} + \left(1,96 \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}\right)\right) \cong 95\%$$

$$P\left(7,33 - \left(1,96 \cdot \frac{0,47}{\sqrt{6}}\right)\right) \leq \mu \leq \left(7,33 + \left(1,96 \cdot \frac{0,47}{\sqrt{6}}\right)\right)$$

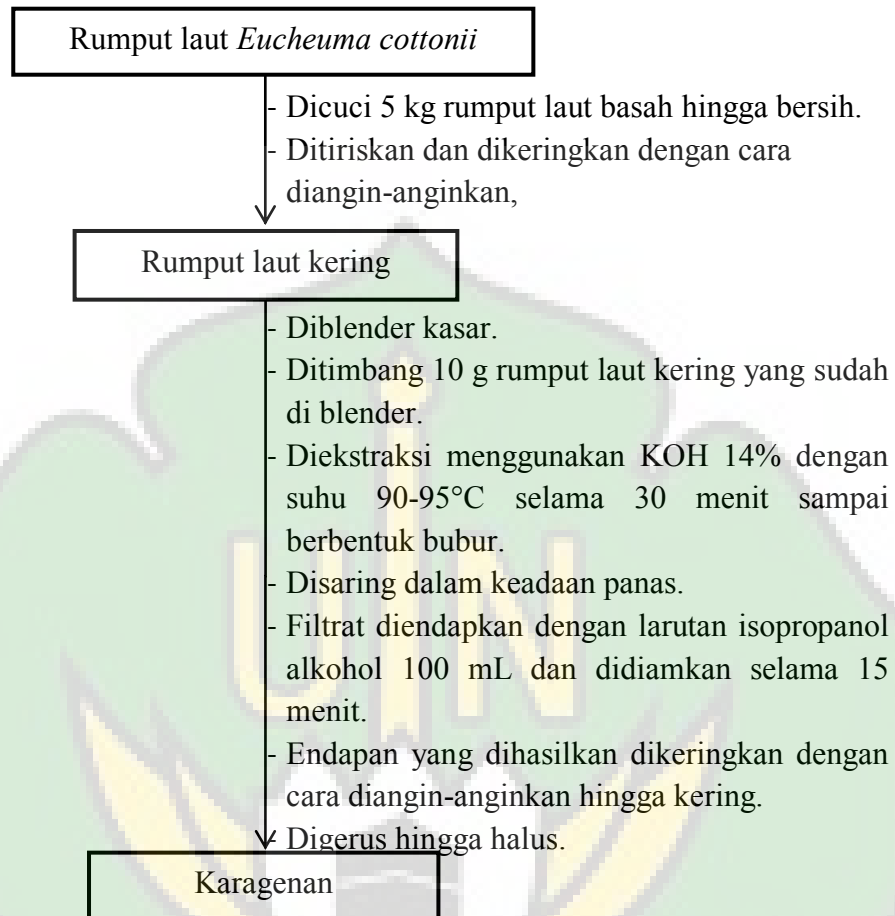
$$P(7,33 - 0,38) \leq \mu \leq (7,33 + 0,38)$$

$$P(6,95 \leq \mu \leq 7,71)$$

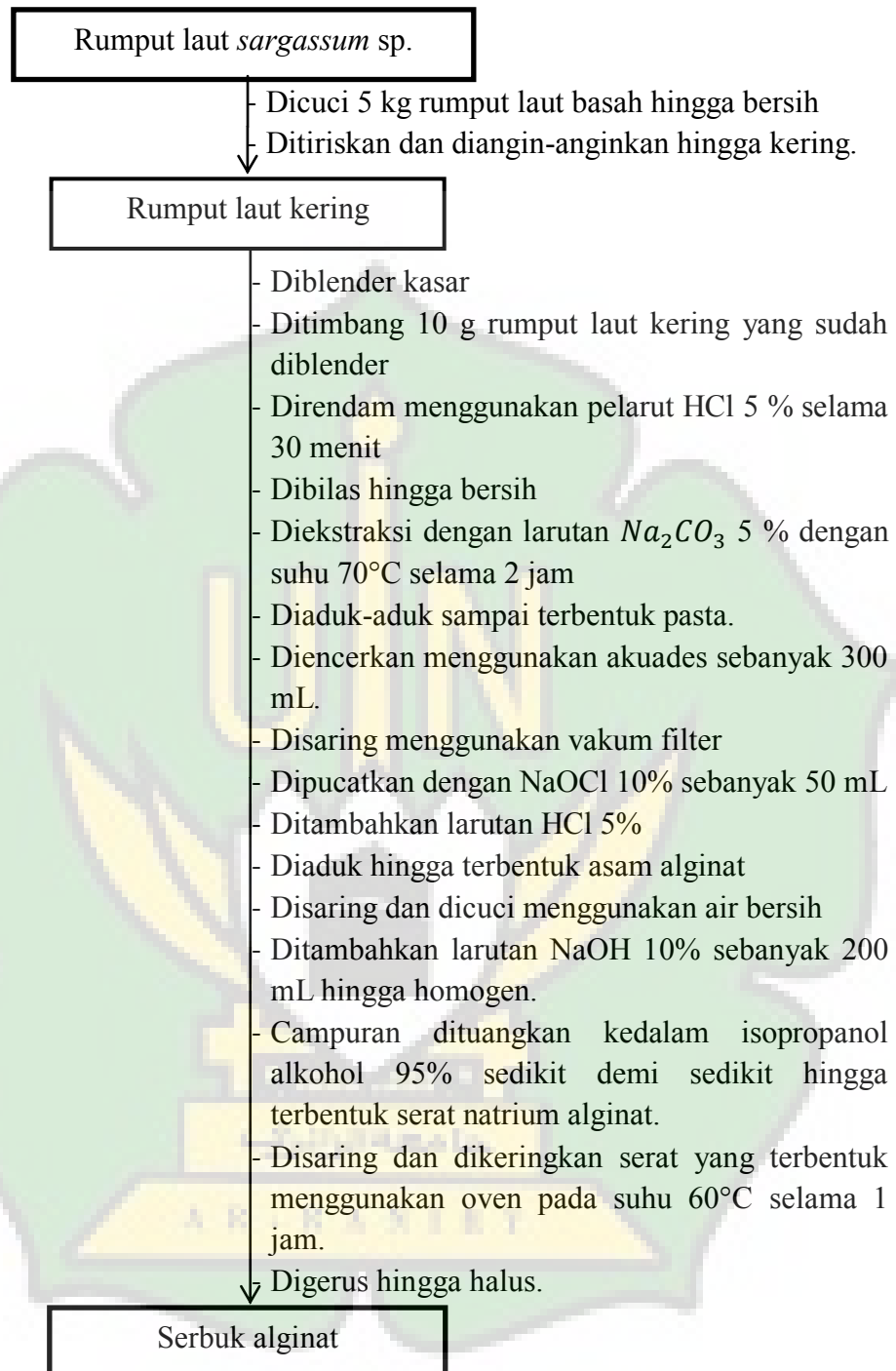
Interval nilai tekstur gel pengharum ruangan pada hari ke-15 tanggal 26 April 2021 adalah 6,95 -7,71 dan untuk penulisan akhir kenampakan gel pengharum ruangan diambil nilai terkecil adalah 6,95 dan dibulatkan menjadi 7,0.

Lampiran 2 : Bagan Alir

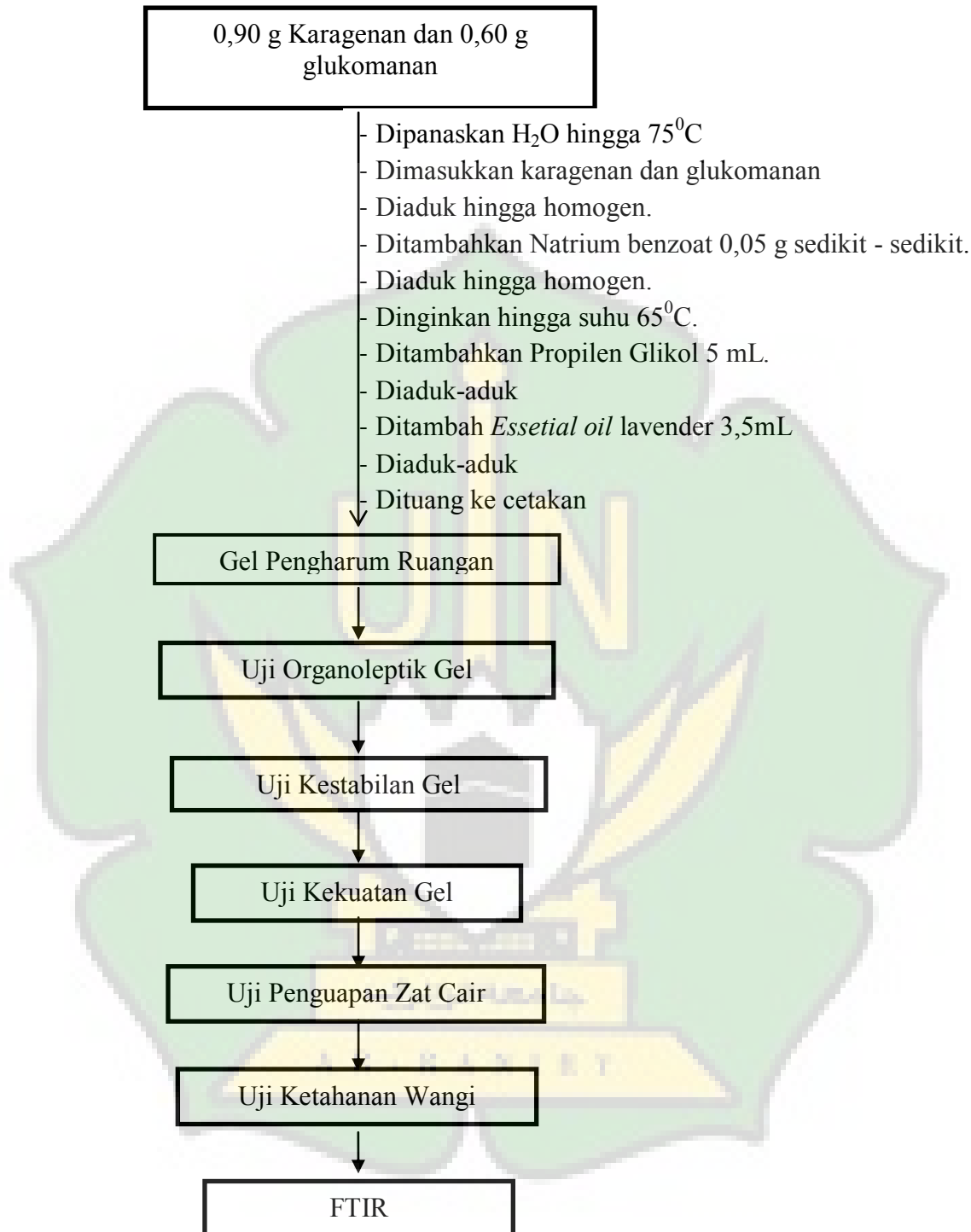
1. Pembuatan Tepung Karagenan



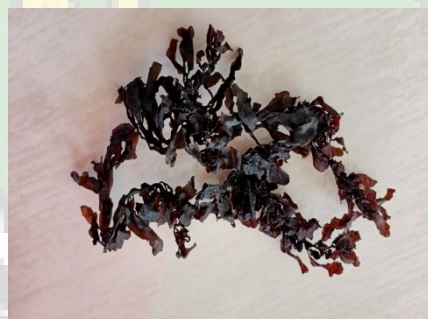
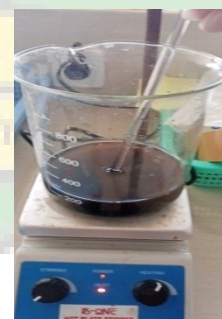
2. Pembuatan Tepung Alginat



3. Pembuatan Gel Pengharum Ruangan Kaagenan 3%

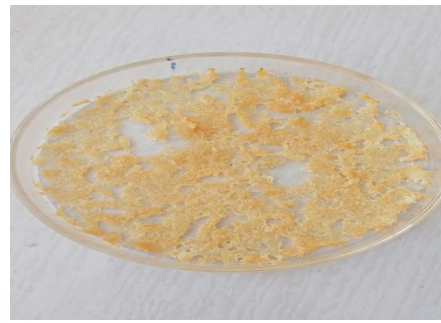


Note : Langkah diatas juga dilakukan pada variasi karagenan & HPMC (*Hydroxyl Propyl Methyl Cellulose*), Na-Alginat & Glukomanan, dan Na-Alginat & HPMC (*Hydroxyl Propyl Methyl Cellulose*).

Lampiran 3 : Foto Dokumentasi Penelitian**(a)****(b)****Gambar 1 : Sampel Rumput Laut (a) *Eucheuma cottonii* (b) *Sargassum* sp.****(a)****(b)****Gambar 2 : Rumput Laut Kering (a) *Eucheuma cottonii* (b) *Sargassum* sp.****(a)****(b)****Gambar 3 : Proses Ekstraksi Rumput Laut (a) *Eucheuma cottonii*
(b) *Sargassum* sp.**



(a)



(b)

Gambar 4 : Hasil Pengeringan (a) Karagenan (b) Natrium Alginat

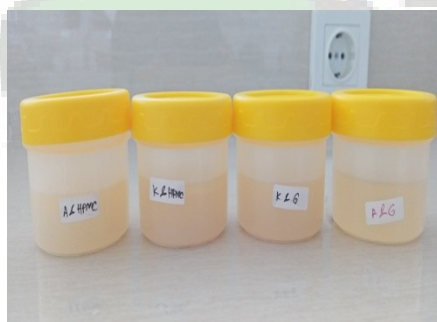


(a)



(b)

Gambar 5 :(a) Pembuatan Gel Pengharum Ruangan (b) Pencetakan Gel Pengharum Ruangan



(a)



(b)

Gambar 6 :(a) Pencetakan Gel Pengharum Ruangan (b) Gel Pengharum Ruangan



(a)



(b)

Gambar 7 :(a) Gel Pengharum Ruangan setelah 15 hari(b) Uji Kekuatan Gel



(a)



(b)

Gambar 8 : Uji Sineresis (a) Dimasukkan Ke Dalam Oven (b) Setelah 24 Jam

Lampiran 4 : Lembar Penilaian Uji Ketahanan Wangi**LEMBAR PENILAIAN**

Nama Panelis :

Produk :

Tanggal :

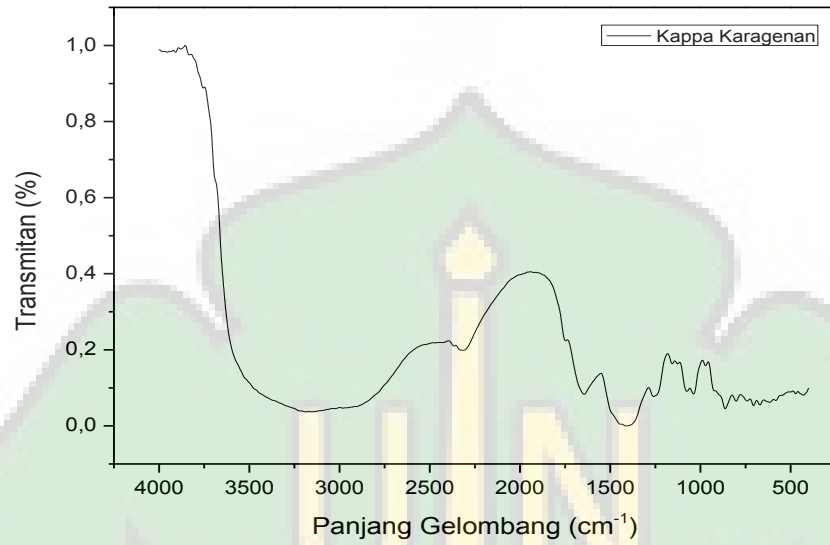
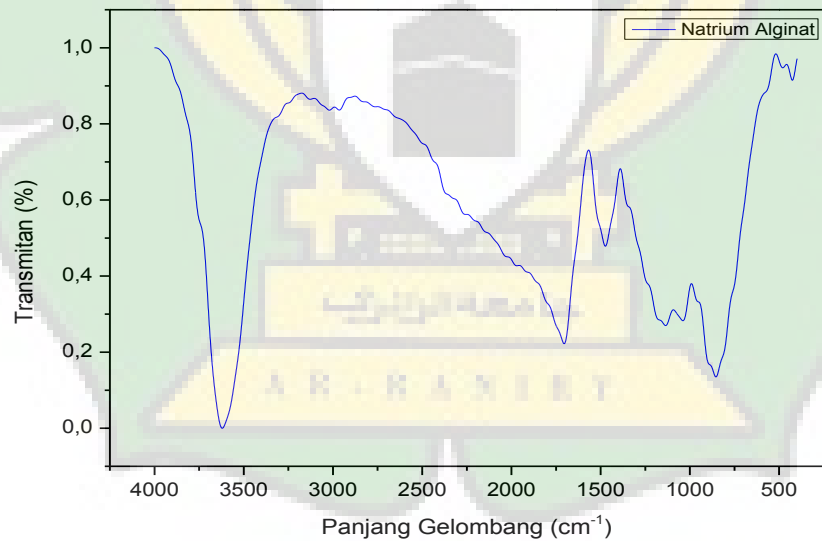
1. Lembar Penilaian Uji Deskripsi

| Kode | Kenampakan | Bau | Konsistensi / Tekstur |
|------|------------|-----|-----------------------|
| | | | |

2. Lembar Penilaian Uji Ketahanan Wangi

Berikan tanda (√) pada nilai disukai dari sampel yang disajikan.

| Spesifikasi | Nilai | Kenampakan | | | | Bau | | | | Tekstur | | | |
|-------------------------|-------|------------|----|----|----|-----|----|----|----|---------|----|----|----|
| | | AG | AH | KG | KH | AG | AH | KG | KH | AG | AH | KG | KH |
| Amat sangat wangi | 9 | | | | | | | | | | | | |
| Sangat wangi | 8 | | | | | | | | | | | | |
| Wangi | 7 | | | | | | | | | | | | |
| Agak wangi | 6 | | | | | | | | | | | | |
| Netral | 5 | | | | | | | | | | | | |
| Agak tidak wangi | 4 | | | | | | | | | | | | |
| Tidak wangi | 3 | | | | | | | | | | | | |
| Sangat tidak wangi | 2 | | | | | | | | | | | | |
| Amat sangat tidak wangi | 1 | | | | | | | | | | | | |

Lampiran 5 : Spektara FTIR Karagenan dan Natrium Alginat**Gambar 4.1 : Spektrum IR karagenan hasil ekstraksi****Gambar 4.2 : Spektrum IR natrium alginat hasil ekstraksi**

Lampiran 6 : Hail Taksonomi



**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
LABORATORIUM BIOLOGI**



Gedung Laboratorium Multifungsi Jl. Syekh Abdul Rauf Kopelma Darussalam, Banda Aceh
Web: www.biologi.fst.ar-raniry.ac.id, Email: biolab.arraniry@gmail.com

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI

No: 58/SKI/Lab.Bio/FST/06/2021

Ketua Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh menerangkan bahwa sampel yang dibawa oleh :

| | |
|------------------------|--|
| Nama | : Gianti Puspasari |
| NIM | : 160704001 |
| Status | : Mahasiswa |
| Program Studi/Fakultas | : Kimia / Fakultas Sains dan Teknologi |
| Jenis Sampel | : Makroalgae (Protista) |
| Kode Sampel | : BO-P02 |

Telah dilakukan identifikasi sampel tumbuhan di Laboratorium Botani dengan hasil klasifikasi taksonomi adalah sebagai berikut:

| | |
|---------|---|
| Kingdom | : Plantae |
| Phylum | : Rhodophyta |
| Kelas | : Florideophyceae |
| Ordo | : Gigartinales |
| Famili | : Solieriaceae |
| Genus | : Kappaphycus |
| Spesies | : <i>Kappaphycus alvarezii</i> (Doty) L.M.Liao 1996 |

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banda Aceh, 25 Juni 2021

Mengesahui,
Ketua Laboratorium Biologi



Syafrina Sari Lubis, M.Si
NIDN. 2025048003



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
LABORATORIUM BIOLOGI



Gedung Laboratorium Multifungsi Jl. Syekh Abdul Rauf Kopelma Darussalam, Banda Aceh
 Web: www.biologi.fst.ar-raniry.ac.id, Email: biolab.arraniry@gmail.com

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI

No: 60/SK1/Lab.Bio/FST/06/2021

Ketua Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh menerangkan bahwa sampel yang dibawa oleh :

| | |
|------------------------|--|
| Nama | : Gianti Puspasari |
| NIM | : 160704001 |
| Status | : Mahasiswa |
| Program Studi/Fakultas | : Kimia / Fakultas Sains dan Teknologi |
| Jenis Sampel | : Makroalgae (Protista) |
| Kode Sampel | : BO-P03 |

Telah dilakukan identifikasi sampel tumbuhan di Laboratorium Botani dengan hasil klasifikasi taksonomi adalah sebagai berikut:

| | |
|---------|--|
| Kingdom | : Plantae |
| Phylum | : Phaeophyta |
| Kelas | : Phaeophyceae |
| Ordo | : Fucales |
| Famili | : Sargassaceae |
| Genus | : Sargassum |
| Spesies | : <i>Sargassum plagiophyllum</i> C.Agardh 1824 |

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banda Aceh, 25 Juni 2021

Mengetahui
Ketua Laboratorium Biologi


Syaifulha Sari Lubis, M.Si
 NIDN. 2025048003