FORMULASI DAN PENETAPAN KADAR VITAMIN C DARI SEDIAAN GRANUL *EFFERVESCENT* JERUK KALAMANSI (*Citrus x Microcarpa* Bunge) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
untuk mencapai gelar Ahli Madya Farmasi (A.Md. Farm)

Oleh :
Silta Monica
22151057

YAYASAN AL-FATHAH
SEKOLAH TINGGI KESEHATAN AL-FATAH
PROGRAM STUDI DIII FARMASI
BENGKULU
2025

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Silta Monica

Nim : 22151057

Program Studi : Diploma III (DIII) Farmasi

Judul KTI : Formulasi Dan Penetapan Kadar Vitamin C Dari Sediaan Granul *Effervescent* Jeruk Kalamansi *(Citrus x Microcarpa* Bunge) Dengan Metode Spektrofotometri Uv – Vis

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah ini merupakan hasil karya sendiri dan sepengetahuan penulis, tidak berisikan materi yang dipublikasikan atau dituliskan orang lain atau dipergunakan untuk menyelesaikan studi diperguruan tinggi lain kecuali untuk bagian – bagian tertentu yang dipakai sebagai acuan.

Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis

Bengkulu, 30 Agustus 2025
Yang Membuat Pernyataan



Silta Monica

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH DENGAN JUDUL

FORMULASI DAN PENETAPAN KADAR VITAMIN C DARI SEDIAAN GRANUL *EFFERVESCENT* JERUK KALAMANSI (*Citrus x Microcarpa* Bunge) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

oleh :

Silta Monica

22151057

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Dipertahankan Di Hadapan Dewan Penguji Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Ujian Diploma (DIII)Farmasi Di Sekolah Tinggi Kesehatan Bengkulu.

Pada Tanggal : 14 Juli 2025

Dewan Penguji

Pembimbing I	Pembimbing II
Elly Mulyani, M.Farm., Apt	**Betna Dewi,S.Si., M.farm., Apt**
NIDN. 0217108902	**NIDN. 0218198101**

Penguji

Herlina, M.Si

NIDN. 0201058502

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- "Selalu ada harga dalam proses. Nikmati saja Lelah – Lelah itu. Lebarkan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau inginkan, mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi gelombang – gelombang itu yang nanti akan bisa kau ceritakan"
- Tidak ada ujian yang tidak bisa diselesaikan, Tidak ada kesulitan yang melebihi batas kesanggupan. Karena "*Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya*" QS Al-Baqarah:286.
- "semua ada waktunya" jangan pernah membandingkan dirimu saat ini dengan orang lain, sebab matahari dan bulan tidak akan pernah sama. Namun masing – masing dari mereka akan bersinar pada waktu yang telah di tentukan.

Persembahan

Segala perjuangan hingga detik ini dengan segenap hati, cinta, dan kasih sayang, karya tulis ilmiah ini kupersembahkan kepada :

- Allah SWT, atas izin-Mu langkahku terarah, pikiranku terbuka, dan hatiku teguh dalam melewati setiap proses. Di setiap sujud dan doa, aku temukan bimbingan-Mu. Segala pencapaian ini hanyalah sebagian kecil dari karunia-Mu yang tiada terhingga. Terima kasih, ya Rabb, untuk segala kemudahan dalam setiap kesulitannya, semoga rencana yang telah engkau rancang sedemikian rupa ini dapat mengalahkan rencanaku yang dulu.

- Teruntuk cinta pertamaku, ayahanda (Sagiman) beliau memang tak sempat merasakan pendidikan sampai di bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik penulis, memotivasi, memberikan dukungan baik secara moril ataupun materi. Terima kasih atas segala pengorbanan, peluh, dan kekuatan yang kau berikan untuk masa depanku.
- Teruntuk pintu surgaku ibunda tercinta (Helmina) Sumber cahaya dan kasih yang ibu berikan tak pernah padam. Dalam setiap nasihatmu, aku temukan arah. Dalam setiap dekapmu, aku temukan ketenangan. Doa-doamu adalah nafas kehidupanku, dan cintamu adalah kekuatan yang tak ternilai sehingga karya ini dapat diselesaikan.
- Teruntuk saudari perempuanku kakak dan adikku (Ela Gusanti, S.E dan Apriyani Umairoh) terimakasih canda tawa yang kalian buat untukku, terimaksih selalu memberiku dukungan dalam segala hal sehingga penulis bisa menyelesaikan pendidikan ini.
- Kepada ibu Apt. Elly Mulyani, M.Farm selaku pembimbing satu dan ibu Apt. Betna Dewi,S.Si., M.farm selaku pembimbing kedua yang telah meluangkan waktunya yang berharga untuk membimbing penulis.
- Teruntuk sahabat seperjuanganku (Bunga dyah ayu pratiwi, Ratu hafsha marina, mutiara aulia parmacita, imelda kandiyan dan farhhita) terimakasih karena selama ini kalian selalu mendukung penulis, selalu membersamai baik dalam keadaan senang maupun sedih, terimakasih setiap dukungan, motivasi dan bantuan yang selama ini kalian berikan kepada penulis. Perjalanan ini lebih berarti karena ada kalian yang tetap bertahan. Terima

kasih untuk semangat, kebersamaan, dan kenangan yang tak akan pernah pudar.

- Almamaterku yang akan selalu ku kenang.
- Teruntuk seseorang yang belum penulis ketahui keberadaan nya, ketahuilah untuk menyelesaikan karya ini dalam keadaan sendiri sangat amat berat, penulis berjuang sendirian tanpa sosok dan dukungan darimu, semua ini akan terbayarkan jika kau jauh disana juga mengalami yang penulis rasakan.
- Terakhir untuk diriku sendiri (Silta monica) terimakasih karena sudah bertahan hingga sejauh ini, terimakasih karena telah berusaha memperjuangkan gelar yang bahkan tidak pernah ada dalam rencanamu, terimakasih sudah berusaha mengalahkan dan bisa mengsampingkan ego dan keras kepalamu sehingga bisa sampai pada tahap ini, aku bangga kepada diriku sendiri karena bisa mencapai tahap ini, dan mari kita selesaikan apa yang telah kita mulai, dan kembali perjuangkan rencana awal yang belum terselesaikan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat membuat KTI. Tentang **"Formulasi dan Penetapan Kadar Vitamin C Dari Sediaan Granul *Effervescent* Jeruk Kalamansi (*Citrus x Microcarpa* Bunge) Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS"**. Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Ahli Madya Farmasi di Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.

Dalam proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis sadar banyak kesalahan, kesulitan,dan hambatan namun berkat bantuan dan dorongan banyak pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikannya. Untuk itu, dengan tidak mengurangi rasa hormat penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan dan dukungannya kepada :

1. Ibu Elly Mulyani, M.Farm., Apt selaku Pembimbing I yang selalu meluangkan waktu yang telah berperan aktif dalam memberikan bimbingan, nasihat, ide, masukan, dukungan, semangat dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
2. Ibu Betna Dewi, M.farm. Apt selaku Pembimbing II yang telah memberikan masukan, semangat, dan menyediakan waktu untuk membimbing dengan sabar kepada penulis.
3. Ibu Herlina M.Si, selaku penguji.
4. Ibu Yuska Noviyanty M.Farm., Apt Selaku Ketua Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.

5. Bapak Drs. Djoko Triyono, Apt., MM Selaku Ketua Yayasan Stikes Al-Fatah Bengkulu.
6. Para dosen dan staf karyawan Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.
7. Rekan-rekan satu angkatan Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
8. Almamater kampus kesayanganku.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Akhirnya penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah yang penulis susun ini bermanfaat untuk pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Khususnya tentang bidang ilmu kefarmasian.

Bengkulu, 30 Agustus 2025

Penulis

DARTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN ..... **ii**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **iii**
MOTTO DAN PERSEMBAHAN ..... **iv**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
DARTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR GAMBAR ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiii**
INTISARI ..... **xiv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Batasan Masalah 3
1.3 Rumusan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5Manfaat Penelitian 4
1.5.1 Bagi Akademik 4
1.5.2 Bagi Peneliti lanjutan 4
1.5.3 Bagi Masyarakat 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**
2.1 Kajian Teori 5
2.1.1 Deskripsi Buah Jeruk Kalamansi (*Citrus x Microcarpa* Bunge) 5
2.1.2 Vitamin C 8
2.1.3 Granul 12
2.1.4 Spektrofotometri Uv-Vis 18
2.2 Kerangka Konsep 23
BAB III METODE PENELITIAN **24**
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian 24
3.1.1 Tempat Penelitian 24
3.2 Alat dan Bahan 24
3.2.1 Alat 24
3.2.2 Bahan 24
3.3 Prosedur Kerja Penelitian 25

3.3.1 Pengambilan Sampel 25
3.3.2 Proses Pembuatan Serbuk Jeruk Kalamansi 25
3.3.3 Formula Sediaan Granul *Effervescent* Jeruk Kalamansi 26
3.3.4 Proses Pembuatan Granul *Effervescent* Jeruk Kalamansi 26
3.3.5 Uji Evaluasi Granul *Effervescent* 27
3.4 Uji kualitatif 29
3.5 Uji kuantitatif 30
3.6 Analisis Data 31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 31
4.1 Preparasi Sampel ..... **Error! Bookmark not defined.**
4.2 Verifikasi tanaman ..... **Error! Bookmark not defined.**
4.3 Hasil Pembuatan Sari kental Jeruk Kalamansi (*Citrus x Microcarpa* bunge) . **Error! Bookmark not defined.**
4.4. Hasil Pembuatan Granul *Effervescent* Jeruk Kalamansi ..... **Error! Bookmark not defined.**
4.5. Hasil Evaluasi Sediaan Granul *Effervescent* Jeruk Kalamansi ... **Error! Bookmark not defined.**
4.6. Hasil Uji Kualitatif Sediaan Granul *Effervescent* Jeruk Kalamansi ..... **Error! Bookmark not defined.**
4.7. Hasil Uji Kuantitatif Sediaan *Granul Effervescent* Jeruk Kalamansi ..... **Error! Bookmark not defined.**
A. Hasil Penetapan Panjang Gelombang Maksimum Vitamin C .... **Error! Bookmark not defined.**
B. Hasil kurva kalibrasi ..... **Error! Bookmark not defined.**
C. Hasil Penetapan Kadar Vitamin C Pada Sediaan Granul *Effervescent* Jeruk **Error! Bookmark not defined.**
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... Error! Bookmark not defined.
5.1 KESIMPULAN ..... **Error! Bookmark not defined.**
5.2 SARAN ..... **Error! Bookmark not defined.**
DAFTAR PUSTAKA 45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Buah Jeruk Kalamansi (*Citrus x Microcarpa* Bunge)..... 6

Gambar 2. Struktur Vitamin C 10

Gambar 3. Cara Kerja Alat Spektrofotometri Uv-Vis..... 18

Gambar 4. Kerangka Konsep Penelitian..... 23

Gambar 5. Hasil Penetapan Panjang Gelombang Maksimum**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6. Kurva Kalibrasi Berbagai Konsentrasi Larutan Standar Vitamin C . .....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel I. Sifat Alir Dan Sudut Diam 18

Tabel II. Formulasi Granul *Effervescent* 26

Tabel III. Hasil Evaluasi Organoleptik Granul *Effervescent*..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel IV. Hasil Evaluasi Uji Sifat Alir Granul *Effervescent*..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel V. Hasil Evaluasi Uji Sudut Diam Granul *Effervescent* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel VI. Hasil Evaluasi Uji Dispersi Granul *Effervescent* **Error! Bookmark not defined.**

Tabel VII. Hasil Evaluasi Uji Ph Granul *Effervescent*..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel VIII. Hasil Identifikasi Vitamin C Granul *Effervescent*.... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel IX. Konsentrasi Vitamin C Granul *Effervescent*..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel X. Hasil analisis kadar vitamin C granul *effervescent* ... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

lampiran 1. Skema Kerja.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 2. Skema Pembuatan *Granul Effervescent* Jeruk Kalamansi ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 3. Identifikasi Vitamin C Pada *Granul Effervescent* **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 4 Pembuatan Larutan Induk Vitamin C .**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 5. Penetapan Absorbansi Maksimal.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 6. Pembuatan Kurva Kalibrasi.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 7. Alat Dan Bahan.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 8. Proses Pembuatan Sari Kental Jeruk Kalamansi**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 9. Proses Pembuatan Granul *Effervescent* Jeruk Kalamansi ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 10. Evaluasi Granul *Efervescent* Jeruk Kalamansi**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 11. Uji Kualitatif Granul *Efervescent* Jeruk Kalamansi ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 12. Pembuatan Kurva Kalibrasi Dengan Metode Spektrofotometri .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 13. Penentuan Kadar Vitamin C Dari *Granul Effervescent* ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 14. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Vitamin C ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 15. Kurva Kalibrasi Vitamin C *Granul Effervvescent***Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 16. Kurva Penetapan Kadar Vitamin C Pada *Granul Effervescent* .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 17. Hasil Verifikasi Tanaman.....**Error! Bookmark not defined.**

INTISARI

Jeruk kalamansi dikenal memiliki kandungan vitamin C tinggi dan manfaat kesehatan, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai sediaan granul *effervescent* yang praktis dan disukai masyarakat. Satu buah jeruk kalamansi jika beratnya kira-kira 10 gram, maka mengandung 7,3 mg vitamin C, atau 0,073%. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan dan menentukan kadar vitamin C dari sediaan granul *effervescent* menggunakan sari jeruk kalamansi (*Citrus x Microcarpa* Bunge) dengan metode spektrofotometri UV-Vis.

Pembuatan granul dilakukan dengan metode granulasi basah menggunakan campuran bahan asam, basa, pengikat, dan pemanis. Sediaan granul yang diperoleh dilanjutkan dengan uji kualitatif menggunakan pereaksi FeCl□, KMnO□, dan metilen biru, dan uji kuantitatif dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 266 nm.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sari jeruk kalamansi dapat diformulasikan menjadi granul *effervescent.* Granul *effervescent* yang telah dilakukan uji evaluasi dan didapatkan hasil granul memenuhi standar evaluasi. Granul *effervescent* jeruk kalamansi positif mengandung vitamin C dan dari 5 gr granul *effervescent* jeruk kalamansi memiliki kadar vitamin C didapatkan rata – rata **0.0168681333 %**.

Kata Kunci: Jeruk Kalamansi, Granul Effervescent, Vitamin C, Spektrofotometri UV-Vis, Formulasi.

Daftar Acuan : 24 (2013-2024)

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang sangat kaya akan alam yang memungkinkan hampir semua jenis tumbuhan tumbuh di indonesia. Sebagian besar tumbuhan ini telah digunakan oleh nenek moyang kita untuk mengobati berbagai penyakit. Obat herbal adalah istilah untuk tumbuhan yang berfungsi sebagai obat. Seiring dengan mahalnya obat non-herbal dan resistensi terhadap obat kimia, obat herbal berkembang dan populer (Dinata & Hidayat, 2019)

Jeruk kalamansi adalah salah satu tumbuhan obat herbal yang banyak digunakan oleh masyarakat indonesia untuk pengobatan tradisional, karena diketahui mempunyai banyak sekali khasiat yang terdapat dalam jeruk kalamansi. Jeruk kalamsi (*Citrus x Microcarpa* Bunge) berasal dari daerah tiongkok kemudian disebarluaskan di Asia Tenggara, satu buah jeruk kalamansi memiliki sekitar 12 kalori, sedikit lemak, serta 1,2 gram serat, 37 mg kalium, 54,4 mg vitamin A, 8,4 mg kalsium, dan 15,5 mg air. kandungan mineral yang terdapat didalam jeruk kalamansi dapat dijadiakan sebagai penguat tulang dan untuk permasalahan kesehatan jantung (Putri *et al.,* 2021).

Menurut Herlina *et al* (2021) bahwa Satu buah jeruk kalamansi jika beratnya kira-kira 10 gram, Maka mengandung 7,3 mg vitamin C, atau 0,073% dari total vitamin C.

Menurut Faidah & Na'imah, (2024) mengatakan sumber vitamin C terbesar terdapat pada sayuran dan buah-buahan segar. Asupan gizi vitamin C rata-rata

sehari sakitar 30 – 100 mg vitamin C yang dianjurkan untuk orang dewasa. Namun terdapat variasi kebutuhan dalam individu yang berbeda (Faidah & Na'imah, 2024). Vitamin C merupakan zat organik yang dibutuhkan tubuh manusia dalam jumlah kecil untuk menjaga fungsi metabolisme, serta bertindak sebagai antioksidan dalam tubuh manusia dan melindungi dari radikal bebas yang dapat merusak sel atau jaringan, senyawa vitamin C bersifat larut dalam air, yang berarti tubuh manusia tidak dapat menyimpan dalam jumlah besar, maka perlu mendapatkannya dari makanan sehari-hari atau suplemen. Vitamin C juga bermanfaat sebagai senyawa pembentuk kalogen yang merupakan protein penting penyusun jaringan kulit, sendi, tulang, dan jaringan penyokong lainnya (Mulyani, 2020)

Granul *effervescent* merupakan granul yang di desain agar terlarut dalam air dan dapat melepaskan karbon dioksida. Granul *effervescent* tidak boleh ditelan sebelum disolusi karena mengandung asam dan karbonat atau bikarbonat, yang bereaksi dengan cepat dengan penambahan air dan melepaskan karbon dioksida. Proses pembuatan granul *effervescent* membutuhkan beberapa bahan penting, seperti sumber asam dan karbonat, dan bahan tambahan lainnya. Selain itu, karbonat yang berfungsi untuk memperbaiki rasa beberapa obat, menyebabkan tabet ini memiliki rasa yang enak. Mudah untuk dikonsumsi, lebih disukai karena cepat larut dalam air, dan dapat membuat produk lebih disukai (Nurhalita, *et al.*, 2024)

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Formulasi Dan Penetapan Kadar Vitamin C Dari Sediaan

Granul *Effervescent* Jeruk Kalamansi (*Citrus x Microcarpa* Bunge) Dengan Metode Spektroforometri Uv-Vis."

1.2 Batasan Masalah

a. Pembuatan sediaan granul *effervescent* dengan menggunakan sari jeruk kalamansi (*Citrus x Microcarpa* Bunge)
b. Metode pembuatan granul *effervescent* dengan menggunakan metode granulasi basah
c. Evaluasi serbuk granul yang akan diuji meliputi : uji pH, uji organoleptis, uji sifat alir dan sudut diam, dan uji waktu dispersi
d. Metode penetapan kadar vitamin C yang digunakan yaitu metode spektrofotometri uv-vis

1.3 Rumusan Masalah

a. Apakah sari jeruk kalamansi (*Citrus x Microcarpa* Bunge) dapat diformulasikan menjadi granul *effervescent* ?
b. Apakah granul effervescent jeruk kalamansi (*Citrus x Microcarpa* Bunge) menggandung vitamin C ?
c. Berapa kadar vitamin C pada granul *effervescent* jeruk kalamansi (*Citrus x Microcarpa* Bunge) ?

1.4 Tujuan Penelitian

a. Untuk mengetahui apakah sari jeruk kalamansi dapat diformulasikan menjadi granul *effervescent*
b. Untuk mengetahui adakah kandungan vitamin C dari granul *effervescent* jeruk kalamansi (*Citrus x Microcarpa* Bunge)

c. Untuk mengetahui kadar vitamin C dari granul *effervescent* jeruk kalamansi (*Citrus x Microcarpa* Bunge).

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Akademik

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan dalam ilmu pengetahuan dan pedoman bagi mahasiswa dan mahasiswi serta dapat dijadikan acuan dan untuk menambah referensi di perpustakaan yang lebih luas bagi peneliti selanjutnya dan sebagai data ilmiah mengenai penetapan kadar vitamin C dan formulasi granul *effervescent* jeruk kalamansi (*Citrus x Microcarpa* Bunge) dengan metode spektrofotometri uv-vis.

1.5.2 Bagi Peneliti lanjutan

Karya tulis ilmiah (KTI) ini dapat berguna sebagai referensi untuk menyempurnakan hasil penelitian yang telah dibuat, dimanfaatkan untuk mengembangkan penelitian dengan menghadirkan pengetahuan baru mengenai penetapan kadar vitamin C dan formulasi granul *effervescent* jeruk kalamansi (*Citrus x Microcarpa* Bunge) dengan metode spektrofotometri uv-vis.

1.5.3 Bagi Masyarakat

Hasil penelitian penetapan kadar vitamin C dan formulasi granul *effervescent* jeruk kalamansi (*Citrus x Microcarpa* Bunge) dengan metode spektrofotometri uv-vis ini diharapkan dapat memberi informasi pengetahuan baru yang bermanfaat dan berguna bagi masyarakat.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Deskripsi Buah Jeruk Kalamansi (*Citrus x Microcarpa* Bunge)

Kabupaten Bengkulu Tengah adalah salah satu daerah di provinsi Bengkulu yang menghasilkan tanaman jeruk kalamansi (*Citrus x Microcarpa* Bunge). Lembaga Pengembangan Pertanian Baptis (LPPB) menanam tanaman jeruk kalamansi pertama di kecamatan Pondok Kelapa, tepatnya di desa Pondok Kubang, pada tahun 1989an. LPPB melakukan pengkajian dan pengenalan teknologi tepat guna untuk membantu petani menjaga tanaman jeruk kalamansi dengan baik dan hasil nya pun memuaskan para petani dan masyarakat sekitar. Oleh karena itu tanaman jeruk kalamansi (*Citrus x Microcarpa* Bunge*)* sekarang semakin banyak di budidayakan oleh banyak petani, bahkan banyak juga masyarakat menanam tanaman ini disekitar lingkungan rumah. (Andriani & Aleksander, 2018)

Jeruk kalamansi (*Citrus x Microcarpa* Bunge), merupakan tanaman dari keluarga Rutaceae, menjadi populer di Asia Tenggara, terutama di Filipina. Tanaman ini berasal dari persilangan *Fortunella margarita* dan *Citrus retifulata*. Jeruk kalamansi memberikan banyak manfaat dan sangat kaya akan mineral dan tinggi akan vitamin C. Bakal buahnya berbentuk bola dengan pangkal dan ujung datar, berwarna hijau kuning, dan buahnya berwarna kuning saat matang. Buahnya hampir berbentuk bola, dengan diameter 3 hingga 5 cm, dan kulitnya

tipis (Herlina, *et al.*, 2021)

Dalam penelitian Bhat *et al.* (2011), mengatakan terdapat vitamin C sebesar 40,20 mg dalam 100 ml sari jeruk kalamansi dan ada kandungan flavonoid, 8,41 mg/g dan 52,30 mg/g polifenol dalam tiap gram daging buah.



Gambar 1. Buah Jeruk Kalamansi (*Citrus x Microcarpa* Bunge)

A. Klasifikasi Buah Jeruk Kalamansi (*Citrus x Microcarpa Bunge*)

Adapun klasifikasi dari tanaman jeruk kalamansi (Scharfstein & Gaurf, 2013)

Kerajaan	*: Plantarum*
Subdivisi	: *Angiospermae*
Kelas	: *Eudikotil*
Subkelas	: *Rosidae*
Ordo	: *Sapindales*
Famili	: *Rutaceae*
Genus	: *Citrus*
Spesies	: *Citrus x Microcarpa* Bunge

B. Morfologi Tanaman Jeruk Kalamansi (*Citrus x microcarpa* Bunge)

1. Akar.

Tanaman jeruk kalamansi memiliki akar tunggang dan akar serabut (akar rambut). Akar tunggang tumbuh cukup dalam bisa mencapai kedalaman 4 meter lebih. Akar serabut tumbuh agak dangkal, akar serabut memiliki 2 tipe, yaitu akar cabang yang berukuran besar dan akar serabut yang berukuran kecil (Scharfstein & Gaurf, 2013)

2. Batang

Batang tanaman jeruk kalamansi masuk dalam golongan berkayu dan keras. Batang jeruk kalamansi tumbuh tegak dan memiliki percabangan serta ranting yang jumlahnya banyak sehingga dapat membentuk mahkota yang tinggi hingga mencapi 15 meter atau lebih. Cabang tanaman jeruk ada yang tumbuh tegak bersudut >450 dan ada yang bersudut <450, tergantung jenisnya. Batang tanaman ada yang berduri dan tidak, batang tanaman jeruk berkulit halus, warna kulit batang kecoklatan (Scharfstein & Gaurf, 2013).

3. Daun

Daun tanaman jeruk termasuk daun tunggal, berbentuk bulat telur (oval), memiliki tangkai daun pendek. Daun terdiri dari 2 bagian, yaitu lembaran daun besar dan kecil. Ujung daun runcing, demikian pula pangkalnya juga meruncing, tetapi daun agak rata, helai daun kakuh dan tebal. Permukaan daun bagian atas mengandung lilin, pectin, licin dan mengkilap berwarna hijau tua dan memiliki tulang-tulang daun menyirip, sedangkan permukaan daun bagian bawah berwarna hijau muda (Scharfstein & Gaurf, 2013).

4. Bunga

Bunga tanaman jeruk termasuk kedalam golongan bunga sempurna, karena dalam satu bunga terdapat kelamin jantan dan kelamin betina. Tanaman jeruk kalamansi berbunga tunggal, tetapi kadang-kadang majemuk, bunga tanaman jeruk kalamansi berbentuk seperti bintang dan memiliki tipe bunga radikal simetris. Bunga berbau harum dan banyak menandung nektar (Scharfstein & Gaurf, 2013).

5. Buah

Buah jeruk kalamansi berbentuk bulat sampai gepeng dan memiliki ukuran yang bervariasi, tergantung dari jenisnya. Buah jeruk kalamansi terdiri dari kulit luar (albedo), kulit dalam (flavedo), segmen buah (endocarp), yang terdiri dari gelembung-gelembung kecil berisi cairan dan terbungkus oleh segmen (endocarp), berwarna orange, lunak, teksturnya halus, banyak mengandung air dan rasanya manis sampai agak asam segar, namun jika masih mentah akan terasa sedikit pahit. Buah jeruk kalamansi berbentuk bulat dan bergaris tengah 4,5 cm. Bagian atas buah memipih atau rata (bulat menggepeng). Kulit buah kuning kehijau hijauan sampai jingga (buah tua). Bobot buah kurang lebih sama dengan jeruk nipis, yaitu antara 20-30 buah per kg (Scharfstein & Gaurf, 2013).

2.1.2 Vitamin C

1. Pengertian Vitamin C

Vitamin C adalah salah satu zat gizi yang berperan sebagai antioksidan, meningkatkan imunitas tubuh dan efektif mengatasi radikal bebas

yang dapat merusak sel atau jaringan, tubuh hanya dapat menghasilkan sejumlah kecil zat organik kompleks yang disebut vitamin. Kelompok zat yang mengatur pertumbuhan dan pemeliharaan kehidupan disebut vitamin. Masing-masing vitamin melakukan fungsi tertentu dalam tubuh. Sejak tahun 1930, hampir semua vitamin yang diketahui sekarang telah ditemukan. Pada umumnya, vitamin terbagi menjadi dua kelompok utama: yang larut dalam lemak (misalnya, vitamin A, D, E, dan K) dan yang larut dalam air (misalnya, vitamin C dan vitamin B (Meika *et al.*, 2022)

Vitamin C atau asam askorbat dengan rumus $C_6H_8O_6$ yang dapat larut dalam air. Vitamin C merupakan vitamin yang disintesis dari glukosa dalam hati dari semua jenis mamalia, kecuali manusia. Manusia tidak memiliki enzim gulonolaktone oksidase, yang sangat penting untuk sintesis sehingga manusia tidak dapat mensintesis vitamin C dalam tubuhnya sendiri(Tambunan *et al.*, 2018).

Di dalam tubuh, vitamin C terdapat di dalam darah (khususnya leukosit), korteks anak ginjal, kulit, dan tulang. Vitamin C akan diserap di saluran cerna melalui mekanisme transport aktif. Vitamin C atau dapat dikenal dengan asam askorbat, antiskorbut vitamin, acidium ascorbinicum, cevitamid, cantau, cabion, ascorvit, planacit C,I- ascorbinezuur (Mulyani, 2020)

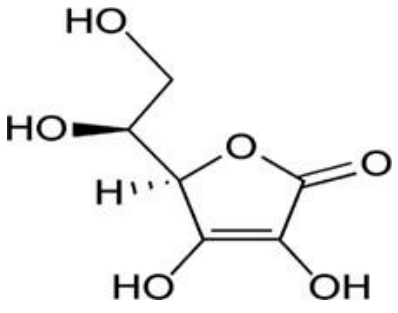
2. Sejarah Vitamin C

Vitamin C awal mula dikenal sebagai vitamin antiskorbut, karena mampu mencegah penyakit yang dikenal sebagai skorbut, yang ditandai dengan pendarahan di mulut dan gusi. Sejak Vasco de Gama melakukan

perjalanan menuju India melalui Tanjung Harapan pada tahun 1497, penyakit skorbut telah dikenal. Skorbut menyebabkan lebih dari 50% awak kapal meningal. Pada tahun 1535, selama perjalanannya ke benua Amerika (Newfoundland), Jacques Cartier terbebas dari penyakit skorbut karena dia membawa cukup bekal buah-buahan dan sayur-mayur segar. Pada tahun 1921, senyawa kimia yang ditemukan dalam buah-buahan yang memiliki kemampuan untuk mencegah skorbut disebut sebagai vitamin C (Fitriana & Fitri, 2020).

3. Tinjauan Kimia Vitamin C

Asam askorbat (vitamin C) adalah turunan heksosa dan diklasifikasikan sebagai karbohidrat yang erat kaitannya dengan monosakarida. Vitamin C dapat disintesis dari D-glukosa dan D-galaktosa dalam tumbuh tumbuhan dan sebagian besar hewan. Vitamin C terdapat dalam dua bentuk di alam yaitu L-asam askorbat (bentuk tereduksi) dan L-asam dehidro askorbat (bentuk teroksidasi). Menurut Farmakope Indonesia Edisi III 1979



Gambar 2. struktur vitamin C (Meika *et al.,* 2022)

Rumus molekul : $C_6H_8O_6$

Pemerian : serbuk atau hablur, putih hingga kekuningan, tidak berbau, rasa asam. Oleh pengaruh cahaya lambat laun menjadi gelap. Dalam keadaan kering, mantap diudara, dalam larutan cepat teroksidasi

Kelarutan : Mudah larut dalam air ; agak sukar larut dalam etanol (95%) p; praktis tidak larut dalam kloroform P, dalam eter P dan dalam benzen P.

Penggunaan : Antiskorbut

Vitamin C dapat diabsorbsi secara aktif dengan mudah dan mungkin difusi pada bagian atas usus halus sebelum masuk ke peredaran darah melalui vena porta. Absorpsi rata-rata adalah 90 persen untuk konsumsi antara 20-120 mg perhari, dan konsumsi yang lebih tinggi hingga 12 gram hanya diabsorpsi sebanyak 16 persen. Sebagian kecil vitamin C diekskresikan melalui kulit, sebagian besar melalui urine, dan tinja (Meika *et al.*, 2022).

4. Peran Vitamin C Dalam Tubuh

Dalam tubuh vitamin C mempunyai peran yang penting bagi tubuh, sebagai koenzim atau kofaktor. Asam askorbat adalah bahan yang kuat kemampuan reaksinya dan bertindak sebagai antioksidan dalam reaksi-reaksi hidroksilasi. Beberapa turunan vitamin C (seperti asam eritrobik dan askorbit palmitat) digunakan sebagai antioksidan di dalam industri pangan untuk mencegah proses menjadi tengik, perubahan warna (browning) pada

buah-buahan dan untuk mengawetkan daging (Meika *et al.*, 2022).

Fungsi fisiologis yang telah diketahui memerlukan vitamin C adalah:

a. Membantu membentuk dan memelihara substansi segmen intraseluler dalam jaringan ikat dalam tubuh.
b. Melindungi tubuh dari infeksi dan membantu penyembuhan luka.
c. Ikut serta dalam pembentukan sel-sel darah merah dan sum-sum tulang.
d. Penurunan kadar kolesterol
e. Sebagai obat anti-penuaan
f. Sebagai penguat sistem imun tubuh
g. Sebagai antioksidan

Vitamin C stabil dalam keadaan kering tetapi dalam bentuk larutan mudah teroksidasi menjadi asam dehidroaskorbat karena pengaruh oleh oksigen,cahaya, dan pH (larutan vitamin C paling stabil pada pH dibawah 4). Penyimpanan vitamin C sebaiknya wadah tertutup rapat dan terlindungi dari cahaya. Vitamin C tidak dapat bercampur dengan alkali, ion logam berat terutama besi (III) dan tembaga (II), senyawa pengoksidasi, metanamin, fenilefrin hidroklorida, pirilamin maleat, salisilamid, natrium nitrit, natrium salisilat, dan teobromin salisilat (Karinda *et al.*, 2013)

2.1.3 Granul

1. Pengertian

Granul adalah gumpalan-gumpalan dari partikel-partikel yang lebih kecil. Granul biasanya berbentuk tidak rata dan menyerupai partikel tunggal

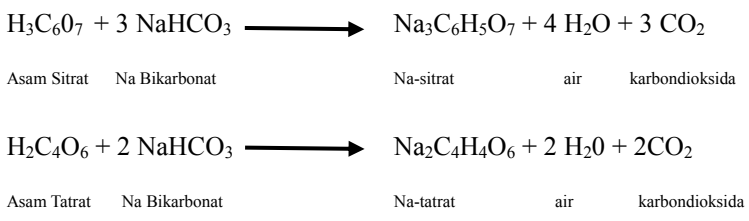
yang lebih besar. Granula biasanya dibuat dengan ayakan berukuran antara 4-12, tergantung pada tujuan menggunakannya. Granula lebih mudah mengalir daripada serbuk, dan biasanya lebih stabil secara fisik dan kimia daripada serbuk saja. (Putri *et al*., 2020)

2. Granul *effervescent*

Granul *effervescent* adalah granul atau serbuk kasar sampai kasar sekali yang terdiri dari campuran yang kering yang mengandung unsur obat, biasanya terdiri dari natrium bikarbonat, asam sitrat, dan asam tartrat. Jika air ditambahkan asam dan basanya akan bereaksi dan melepas karbondioksida, menghasilkan buih kemudian larut dengan air. Karena banyaknya granul yang digunakan, derajat kelarutan berkurang dan terjadi reaksi pembuihan yang sangat cepat. Granul *effervescent* terdiri dari zat eksipien seperti asam, basa, sumber kabrondioksida, dan bahan lainnya. (Putri *et al*., 2020)

Sediaan *effervescent* biasanya diolah dari suatu kombinasi asam sitrat dan asam tartrat daripada hanya satu macam asam saja, karena penggunaan bahan asam tunggal akan menimbulkan kesukaran. Apabila asam tartrat sebagai asam tunggal, granul yang dihasilkan mudah kehilangan kekuatannya dan akan menggumpal. Sebaliknya, apabila asam sitrat sebagai asam tunggal, akan menghasilkan campuran lekat dan sukar menjadi granul.(Wibowo, 2020)

3. Reaksi yang terbentuk



Dibutuhkan 3 molekul Na. bikarbonat untuk menetralisasi satu molekul asam sitrat dan 2 molekul Na. bikarbonat untuk menetralisasi satu molekul asam tartrat.

4. Komponen granul

Pada umumnya bahan baku granul *effervescent* terdiri dari zat aktif dan bahan tambahan yang terdiri dari:

1) Sumber asam

Senyawa asam dapat diperoleh dari tiga sumber utama yaitu asam makanan, asam anhidrat dan garam asam. Asam makanan umum digunakan pada makanan serta secara alami terdapat pada makanan. Contohnya asam sitrat, asam tartrat, asam malat, asam fumarat, asam adipat dan asam suksinat.

Asam sitrat sering digunakan sebagai sumber asam karena mempunyai kelarutan yang tinggi dalam air dan mudah diperoleh dalam bentuk granul. Asam tartrat juga digunakan dalam banyak sediaan *effervescent* karena kelarutannya tinggi dan tersedia secara komersial. (Kholidah & Khumaidi, 2014) biasanya rentang unsur asam yang umum digunakan dalam formula sediaan *effervescent* adalah 0,5-50%

2) Sumber karbonat

Karbonat adalah sumber gas karbondioksida pada sediaan *effervescent.* Sodium bikarbonat ($NaHCO_3$) adalah sumber karbonat yang paling umum digunakan karena memiliki kelarutan yang sangat baik dalam air, non higrokopis, dan tersedia secara komersil dalam bentuk

bubuk atau granul. Selain itu, natrium bikarbonat dapat membantu memperbaiki rasa obat tertentu. Jumlah unsur basa yang biasanya digunakan dalam formula sediaan effervescent adalah 25 hingga 50 %. (Meidya Nurhalita *et al.*, 2024)

3) Pengisi

Pengisi digunakan untuk membuat kecocokan berat sediaan. Bahan pengisi ditambahkan dengan pertimbangan mudah larut dalam air, ukuran partikel mirip dengan komponen lain, serta berbentuk kristal sehingga memiliki sifat kompresibilitas yang besar. (Meidya Nurhalita *et al.*, 2024) Bahan pengisi yang digunakan yaitu laktosa, karena tidak bereaksi dengan hampir semua bahan obat.

4) Pengikat

Polivinil pirolidon (PVP) dapat larut dalam air dan efektif sebagai pengikat dalam sediaan effervescent. Oleh karena itu, PVP sering digunakan sebagai pengikat granul karena dapat meningkatkan kekuatan ikatan antara granul. Rentan pvp pada granul sebesar 0,5% -5%. (Putri *et al*., 2021)

5. Metode granul

Granul effervescent diolah memakai dua metode umum, yaitu metode basah dan metode kering atau metode peleburan. Pembuatan sediaan *effervescent* diperlukan kondisi khusus yaitu pada kelembaban relatif 25% pada suhu ±25ºC

a) Metode Granulasi Kering

Metode granulasi kering sering digunakan pada zat aktif yang bersifat termolabil atau sensitif terhadap lembap dan panas, serta memiliki sifat alir dan kompresibilitas yang baik. Prose oada granulasi kering dilakukan dengan cara pemrosesan partikel zat aktif dan eksipien. Campuran bahan kering dikempa menjadi masa padat dan kemudian dipecah lagi untuk menghasilkan partikel yang lebih besar dari granul atau serbuk semula. Tujuan metode granulasi kering adalah untuk meningkatkan sifat alir dan atau kemampuan kempa massa tablet. Pada metode granulasi kering menggunakan kompresi mekanis (slug) atau pemadatan (pemadatan rol) untuk memfasilitasi penggumpalan partikel bubuk kering (Zaman & Sopyan, 2020)

b) Metode Granulasi Basah

Metode granulasi basah dapat digunakan untuk penggunaan zat aktif yang tidak tahan lembap dan panas dan memiliki sifat alir dan kompresibilitas yang buruk. Tujuan penggunaan metode granulasi basah adalah untuk meningkatkan sifat alir dan kemampuan kempa dengan mencampur zat aktif dan eksipien menjadi partikel yang lebih besar dengan menambah cairan pengikat dalam jumlah yang tepat. Metode granulasi basah bekerja dengan membasahi massa tablet dengan larutan pengikat sampai tingkat kebasahan tertentu, kemudian massa basah tersebut digranulasi (Zaman & Sopyan, 2020)

6. Pengujian Granul Effervescent

1) Uji organoleptis

a. Uji bau: granul effervescent diletakkan di atas telapak tangan dan dicium aromanya

b. Uji bentuk: bentuk yang dihasilkan sedapat mungkin sama atau seragam antara satu dengan yang lainnya.

c. Uji warna: granul effervescent diamati warnanya secara langsung dengan melihat bentuk fisik secara langsung, sedapat mungkin terlihat homogen (Ansel,1989). Jika asam sitrat dan natrium bikarbonat bereaksi maka mengeluarkan gas CO_2, CO_2 akan membuat warna larutan semakin pudar dan juga akan menimbulkan efek sparkle seperti pada minuman soda.

2) Uji sifat alir dan sudut diam

Waktu alir didefinisikan sebagai jumlah waktu yang diperlukan oleh serbuk atau granul untuk mengalir melalui corong. Bentuk dan ukuran partikel serta gaya kohesi di antara partikel dapat memengaruhi sifat aliran. Sifat aliran granul yang baik adalah jika waktu yang diperlukan untuk mengalirkan 100 gram tidak lebih dari 10 detik, dan sudut diam diperoleh dengan mengukur tinggi dan diameter tumpukan granul yang terbentuk. Sudut diam yang terbentuk antara 30° dan 40° menunjukkan bahwa sediaan memiliki daya alir yang lemah dan dapat mengalir bebas. Rumus: $tg\ \alpha = h/r$, dimana α= sudut diam, h=tinggi kerucut, r= jari-jari kerucut. (Meidya Nurhalita *et al.*, 2024)

Tabel I. sudut diam

indeks (º)	sudut diam
<25	Sangat baik
25-30	Baik
31-40	Cukup
>40	Buruk

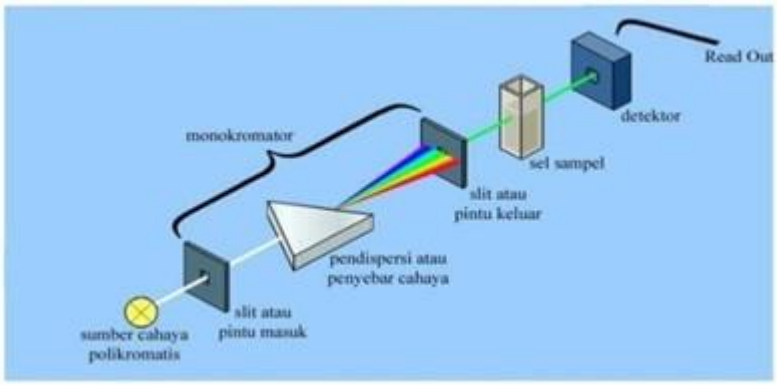
3) Uji waktu dispersi

Pengujian ini dilakukan untuk menentukan kecepatan granul larut sepenuhnya dan menghasilkan larutan homogen dengan gas CO_2 yang cukup. Waktu dispersinya harus sesuai dengan persyaratan farmakope, biasanya kurang dari 5 menit (Putri *et al*., 2021)

4) Uji pH

Larutan effervescent dibuat dengan melarutkan effervescent dalam 200 ml aquadest. Kemudian pH larutan diukur dengan pH meter, dan hasilnya baik jika pH mendekati netral, yaitu 6-7.(Putri *et al*., 2021)

2.1.4 Spektrofotometri Uv-Vis



Gambar 3. Cara Kerja Alat Spektrofotometri Uv-Vis

a. Pengertian Spektrofotometri Uv-Vis

Spektrofotometer terdiri dari dua alat: spektrometer dan fotometer, spektrometer menghasilkan sinar dengan panjang gelombang antara 15 dan 30 panjang gelombang dan Fotometer mengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi. Oleh karena itu, spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan, atau diemisikan sebagai fungsi dari pan. Spektrofotometri sinar tampak (uv-vis) adalah tekhnik analisis spektroskopik yang memakai sumber radiasi electro magnetik ultraviolet dekat (190 – 380) (Sahumena *et al.*, 2020).

Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode analisis yang menggunakan panjang gelombang UV dan Visible sebagai area serapan untuk mendeteksi senyawa. Pada umumnya senyawa yang dapat diidentifikasi menggunakan Spektrofotometri UV-Vis adalah senyawa yang memilki gugus gugus kromofor dan gugus auksokrom spektrofotometri ultraviolet-visibel (UV-Vis) adalah teknik analisis fisika-kimia yang mengukur interaksi antara radiasi elektromagnetik dan molekul atau atom zat kimia pada panjang gelombang (λ) 190–380 nm (UV) atau 380–780 nm (Vis) (Sahumena *et al.,* 2020).

b. Panjang Gelombang

Panjang gelombang sinar ultraviolet adalah 200-400 nm, sedangkan radiasi infra merah memiliki panjang gelombang 400–800 nm. Cahaya ultraviolet tampak jauh lebih panjang daripada radiasi infra merah. Panjang gelombang ini diukur dengan nanometer (1 nanometer = 10–7 cm). Panjang gelombang

cahaya ultraviolet atau cahaya nampak berkisar dari 100-400 nm, sedangkan spektrum nampak mulai dari 400 nm (ungu) hingga 750 nm (merah).

Panjang gelombang cahaya ultraviolet atau cahaya nampak bergantung pada kemudahan promosi electron. Pada panjang gelombang yang lebih pendek, molekul yang membutuhkan lebih banyak energi untuk mempromosikan elektron akan menyerap, sedangkan molekul yang membutuhkan lebih sedikit energi akan menyerap. Senyawa berwarna, atau senyawa yang menyerap cahaya, memiliki electron yang lebih pendek (Karinda *et al*., 2013).

c. Prinsip Kerja Spektrofotometri Uv-Vis

Sistem kerja alat ini terdiri dari radiasi yang dikenakan secara bergantian atau stimulant melalui sampel dan blanko yang terbuat dari pelarut atau udara. Sinar yang ditransisikan oleh blanko dan sampel kemudian diteruskan ke detektor, yang menunjukkan fraksi radiasi yang diserap oleh sampel melalui perbedaan intensitas di antara kedua berkas sinar. Alat ini memiliki deteksi yang dapat mengubah informasi radiasi menjadi sinyal elektris yang dapat diproses, yang kemudian dapat menggerakkan pena pencatat di atas grafik tertentu (Sahumena *et al*., 2020).

d. Hukum lambert-beer

Hukum yang mendasari spektrofotometri adalah hukumLambert-Beer. Bila sebagian cahaya monokromatis melalui suatu media yang transparan maka akan bertambah turunnya intensitas cahaya yang dipancarkan sebanding dengan bertambahnya tebal dan kepekatan media. Hukum Lambert-Beer

(Beer's law) merupakan suatu hubungan linearitas antara absorban dengan konsentrasi larutan analit.

e. Bagian Alat Spektrofotometri Uv-Vis

Spektrofotometer UV-VIS pada umumnya tersusun dari dua komponen, yaitu spektrometer (mengukur dan menghasilkan spektra dengan panjang gelombang tertentu atau sinar monokromatis) dan fotometer (pengukur daya kuat sinar monokromatis yang ditransmisikan atau diabsorpsi).

Sebagai sumber cahaya, biasanya menggunakan lampu hidrogen atau deuterium untuk pengukuran cahaya ultraviolet, dan lampu yungsten untuk pengukuran cahaya tampak. Sumber cahaya memberikan energi pada daerah panjang gelombang yang tepat untuk pengukuran dan mempertahankan intensitas cahaya yang tetap (Meidya Nurhalita *et al.*, 2024).

Panjang gelombang dari sumber cahaya dibagi oleh pemisah panjang gelombang, seperti prisma atau monokromator, dan spektrum diperoleh dengan memindai panjang gelombang separator. (Sahumena *et al.*, 2020).

Sumber cahaya pada spektrofotometer dibagi menjadi tiga bagian :

- Sumber cahaya visibel dengan lampu Wolfram atau lampu Tungsten
- Sumber cahaya UV dengan lampu deuterium (D2) atau lampu hidrogen
- Sumber cahaya inframerah dengan lampu Nernst atau lampu Glowen

Bagian-bagian spektrofotometri UV-Vis yaitu (Sahumena *et al.*, 2020) :

a. Monokromator

Monokromator adalah perangkat yang mengubah cahaya polikromatik menjadi cahaya monokromatik, yang kemudian dilewatkan pada celah sempit atau slit untuk memungkinkan pengukuran panjang gelombang. Prisma dan grating merupakan monokromator yang umum digunakan.

b. Kuvet

Kuvet merupakan tempat atau wadah tempat menyimpan larutan contoh yang akan diukur, yang diletakkan pada jalan cahaya minokromator. Saat cahaya monokromatis melalui kuvet, sebagian cahaya diserap dan sebagian lainnya diteruskan ke detektor. Kuvat UV dan visibel biasanya memiliki panjang lintasan 1 cm, tetapi ada juga yang memiliki ketebalan 0,1 cm hingga 10 cm atau lebih.

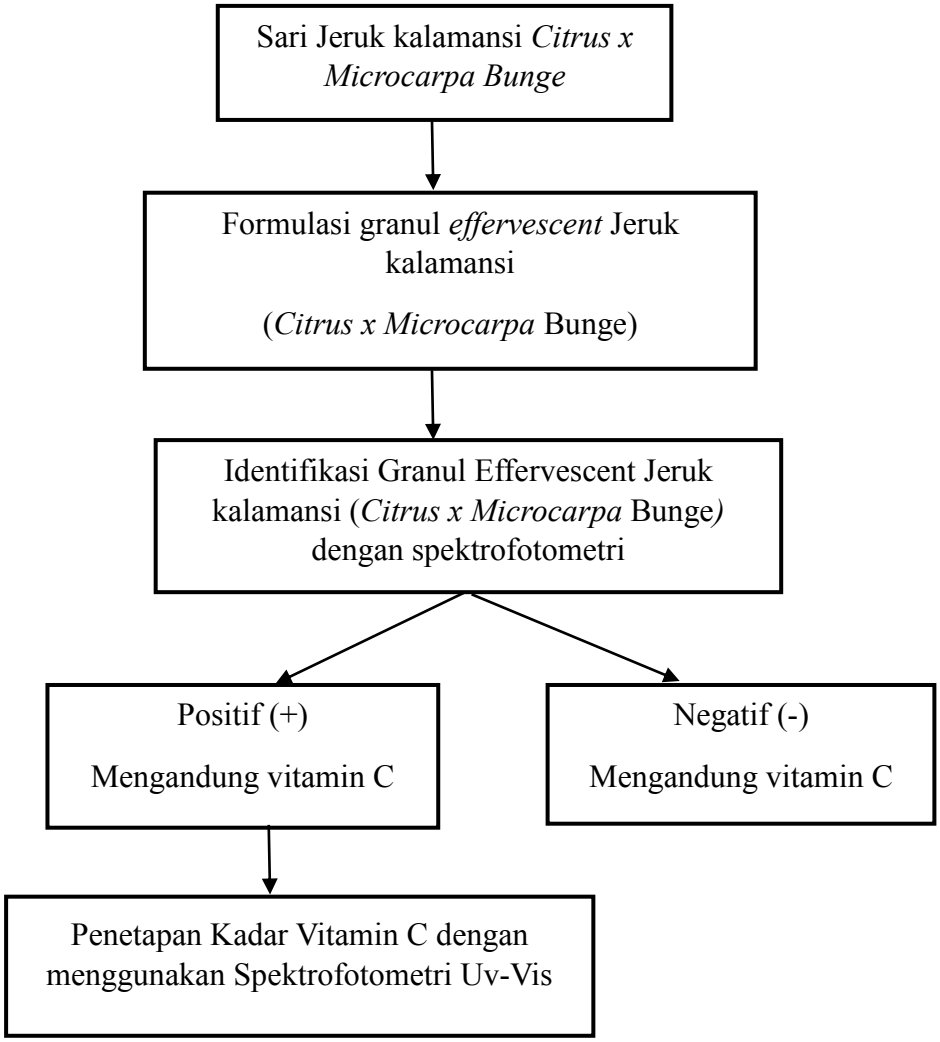
c. Detektor

Detektor bekerja dengan mengubah energi cahaya yang diteruskan atau ditransmisikan oleh kuvet menjadi besaran yang dapat diukur. Detektor yang ideal harus memiliki kepekaan tinggi dan respons yang stabil pada daerah panjang gelombang pengamatan.

d. Rekonder

Bagian akhir dari alat ini adalah rekorder. Alat ini bekerja untuk mengubah sinyal listrik yang dihasilkan detektor ke dalam besaran absorban, atau % T.

2.2 Kerangka Konsep



Gambar 4. kerangka konsep penelitian

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini akan Dilakukan di Laboratorium Farmasetika dan Laboratorium Kimia Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu.

3.1.2 waktu penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan maret - juni 2025

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain timbangan analitik, pemeras jeruk, kain saring, mortir, stamper, gelas beaker 100 ml dan 500 ml, batang pengaduk, loyang, kuvet, gelas ukur 100 ml, kaca arloji, spatula, aluminium foil, sendok, pisau, saringan, ayakan 40 mesh dan 80 mesh, spektrofotometer, stopwatch,granule flow tester, labu ukur, pipet ukur, pipet volum, gelas beaker 200 ml, gelas ukur 250 ml, kertas perkamen, dan sudip.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini ialah sari buah jeruk kalamansi (*Citrus x Microcarpa* Bunge), asam sitrat, asam tartrat, natrium bikarbonat, PVP / *polifinil pirolidon*, laktosa, aquadest dan stevia.

3.3 Prosedur Kerja Penelitian

3.3.1 Pengambilan Sampel

Pada penelitian ini sampel yang dipakai ialah sari buah jeruk kalamansi (*Citrus x Microcarpa* Bunge) yang diperoleh dari perkebunan warga daerah Unib Depan kota Bengkulu.

3.3.2 Proses Pembuatan Serbuk Jeruk Kalamansi

Cara pembuatan sari kental jeruk kalamansi adalah sebagai berikut :

a) Sari buah jeruk kalamansi yang telah didapat dicampurkan dengan laktosa, kemudian aduk hingga rata.
b) Kemudian letakkan di loyang secara merata dengan tipis – tipis.
c) Kemudian keringkan dengan metode drying yang dilakukan dengan cara memasukkan sari jeruk kalamansi yang sudah dicampur dengan laktosa kedalam kulkas dengan suhu 2 – 8^{o} C sampai kering ± 1 hari.
d) Kemudian sari jeruk kalamansi yang sudah dimasukkan kedalam kulkas selama sehari dilanjutkan dengan dioven selama ±30 – 1 jam dengan suhu 55 ^{o} C
e) Setelah sari jeruk kalamansi mengental kemudian dimasukkan kedalam campuran formulasi asam.

3.3.3 Formula Sediaan Granul *Effervescent* Jeruk Kalamansi

Tabel II. formulasi granul effervescent (Faidah & Na'imah, 2024)

Bahan	Formulasi %	Fungsi
sari kental Jeruk Kalamansi	45 %	Zat aktif
Asam Sitrat	10 %	Sumber asam
Asam Tartrat	15 %	Sumber asam
Natrium Bikarbonat	20 %	Sumber basa
Pvp K 30	7 %	Pengikat
Stevia	2 %	Pemanis
Laktosa Anhidrat	Qs	Pengisi
Total	100 %	

Formula diatas didapat dari acuan jurnal, (Apsari *et al*., 2018) dan (Faidah & Na'imah, 2024) sehingga didapatkan formula diatas.

3.3.4 Proses Pembuatan Granul *Effervescent* Jeruk Kalamansi

Berdasarkan penelitian (Faidah & Na'imah, 2024) dan penelitian (Permatasari *et al*., 2018), dalam pembuatan granul *effervescent* perlu beberapa langkah diantaranya:

1) Langkah pertama dilakukan persiapan bahan yang dibutuhkan sesuai perhitungan pada formula diatas.
2) Kemudian dalam 1 mortir dibuat campuran asam yang terdiri dari asam sitrat, asam tartrat, ½ stevia, ½ laktosa dan sari kental jeruk kalamansi
3) Kemudian siapkan larutan pengikat, tambahkan air sedikit demi sedikit sambil diaduk secara homogen pada serbuk PVP hingga larut, campurkan larutan tersebut kedalam campuran 1 sedikit demi sedikit hingga terbentuk massa basah yang dapat dikepal.
4) kemudian diayak dengan ayakan no 40 mesh, supaya diperoleh masa granul

5) lalu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 45^{o}C selama 30 menit sampai diperoleh granul yang kering.
6) 1 mortir lain dibuat campuran basa dengan bahan natrium bicarbonate, ½ stevia,dan ½ laktosa
7) Tambahkan larutan pengikat yang telah dicampur dengan air sedikit demi sedikit hingga terbentuk massa padat yang dapat dikepal.
8) Kemudian diayak dengan ayakan no 40 mesh, supaya diperoleh masa granul
9) lalu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 45^{o}C selama 30 menit sampai diperoleh granul yang kering.
10) Kemudian langkah selanjutnya dilakukan pengayakan kering pada masing – masing granul dengan menggunakan ayakan no 60 mesh
11) Setelah itu dilakukan pencampuran granul asam, granul basa selama 15 menit, dikocok kearah dalam sampai homogen.

3.3.5 Uji Evaluasi Granul *Effervescent*

1. Uji Organoleptik

   Dilihat secara langsung mulai dari warna, bentuk, bau dan rasa dari granul *effervescent* jeruk kalamansi yang dihasilkan.

2. Uji sifat Alir dan Uji Sudut Diam

   Pada uji waktu alir dilakukan dengan cara masukkan granul *effervescent* jeruk kalamansi kedalam sebuah corong yang bagian bawah nya tertutup saat dimasukkan granul *effervescent,* kemudian buka tutup bawahnya dan biarkan granul *effervescent* keluar dari corong dan

membentuk timbunan diatas kertas grafik. Waktu alir dihiting menggunakan stopwatch dari saat granul mulai mengalir hingga berhenti mengalir. Membandingkan berat granul persatuan waktu pengaliran yakni gram/detik. Kecepatan alir granul yang baik adalah kurang dari 10 gram/detik(Putri *et al*., 2020).

Untuk pengujian sudut diam atau sudut istirahat langkah pertama yaitu memasukkan 100 gram granul ke dalam corong pada flow meter yang dipasang dengan jarak 10 cm dari ujung bawah corong hingga permukaan datar. Setelah itu, kita menghitung berapa lama granul akan mengalir dan mengukur berapa diameter dan tinggi kerucut yang terbentuk. Untuk menghitung sudut diam atau sudut istirahat digunakan rumus:

$$\alpha = \tan^{-1} h/r$$

Keterangan:

α = sudut istirahat (˚)
h = tinggi timbunan (cm)
r = jari-jari timbunan (cm)

3. Uji Waktu Dispersi

Metode pengujian adalah dengan memasukkan beberapa granul ke dalam 200 ml aquadest pada suhu antara 15 – 25º Celcius. Penggunaan stopwatch digunakan untuk menghitung berapa lama granul larut sampai semua granul terlarut dan gelembung di sekeliling wadah mulai hilang. Granul *effervescent* akan larut dalam 1-2 menit. Bila granul tersebut

terdispersi dengan baik dalam air dengan rentan waktu ≤ 5 menit, maka sediaan tersebut memenuhi persyaratan waktu larut (Faidah & Na'imah, 2024)

4. Uji pH

Pada uji pH larutan *effervescent* dilakukan dengan cara melarutkan granul *effervescent* dalam 200 mL aquadest kemudian pH diukur dengan alat pH meter, dan hasil pengukuran dikatakan baik bila pH larutan *effervescent* mendekati netral (Faidah & Na'imah, 2024)

3.4 Uji kualitatif

a) Pereaksi $FeCl_3$

Larutan uji ditambahkan kedalam larutan $FeCl_3$ jika sampel mengandung vitamin C maka maka warna kuning yang terbentuk akan perlahan menghilang (Dewi, 2019).

b) Pereaksi KMnO4

Ambil 5 ml larutan sampel masukkan kedalam tabung reaksi tambahkan larutan kalium permanganat (KMnO4 0,1 %) sehingga berubah menjadi warna kecoklatan kemudian akan menghilang maka larutan positif mengandung vitamin C (Mulyani, 2020)

c) Pereaksi metilen biru

Ambil 2 ml larutan sampel masukkan kedalam tabung reaksi tambahkan larutan metilen biru, hangatkan hingga 40^o C Terjadi warna biru tua yang dalam waktu 3 menit berubah warna biru muda kemudian lama-kelamaan warna menghilang menjadi warna merah jambu muda (Mulyani, 2020)

3.5 Uji kuantitatif

a) Pembuatan larutan induk vitamin C

Asam askorbat atau vitamin C ditimbang sebanyal 25 mg kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 250 ml dan larutkan dengan aquadest sampai tanda batas dan dihomogenkan hingga mendapatkan konsentrasi 100 ppm (Mulyani, 2020).

b) penentuan panjang gelombang maksimum larutan vitamin C

diambil 5 ml larutan vitamin C 100 ppm dan dimasukkan kedalam labu ukur 50 ml (konsentrasi 100 ppm). Lalu ditambahkan aquadest sampai tanda batas dan dihomogenkan. Selanjutnya, panjang gelombang diukur dengan aquades pada 200-400 nm. λ maximal 266 nm. (Mulyani, 2020).

c) Pengukuran kurva kalibrasi

Ambil sebanyak 100 ppm larutan vitamin C dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml sebesar 2 ml, 3 ml, 4 ml, 5 ml, 6 ml. Kemudian tambahkan aquadest hingga tanda batas dan dihomogenkan untuk mencapai konsentrasi masing-masing 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm dan 12 ppm (Mulyani, 2020).

Selanjutnya, kurva kalibrasi dibuat dan persamaan regresi linear dihitung dari data yang didapatkan (Dewi, 2019).

d) Penentuan kadar vitamin C pada granul *effervescent*

Untuk dapat menilai serapan vitamin C, larutkan sampel sebanyak 5 gr kedalam erlenmeyen 100 ml dan tambahkan aquades hingga tanda batas. selanjutnya diukur pada panjang gelombang maksimal 266 nm dengan rumus : (Dewi, 2019).

$$\text{Kadar \%} = \frac{C \; x \; FP \; x \; V}{W} \; X \; 100 \; \%$$

Keterangan :

C = konsentrasi yang diperoleh dari persamaan regresi linear (mg/L)
Fp = Faktor Pengenceran
V = Volume Total Sampe (L)
W = Bobot Total Sampel (mg)

3.6 Analisis Data

Data yang didapat dari hasil penelitian di laboratorium selanjutnya akan diolah secara manual kemudian dianalisis secara deskriptif melalui tabel dengan menggunakan rumus :

$$y = bx + a$$

Keterangan :

y = nilai serapan
b = kemiringan (slope) kurva linier
x = konsentrasi ppm
a = intersep (titik potong kurva terhadap sumbu y)

DAFTAR PUSTAKA

Aliya Rahma, Nurhabidah Tyas (2021). Formulasi Dan Evaluasi Granul *Effervescent* Sari Buah Jeruk Keprok (*Citrus Reticulata Blanco*). *Jurnal Permata Indonesia. Vol 12, (2), November 2021*

Andriani, E., & Aleksander, A. (2018). Analisis Biaya Produksi Dan Pendapatan Petani Pada Usahatani Bibit Jeruk Kalamansi Di Kabupaten Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu. *Agritepa: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pertanian*, *3*(2), 65–74.

Apsari, P. A., Sari, D. N. E., Kusuma, A. P., & Indrati, O. (2018). Effervescent Tablet Formulation Melinjo Seed Extract (Gnetum Gnemon L.) Using Peg 6000 As Lubricant And Citric Acid - Tartaric Acids As Acid Sources. *Eksakta: Journal Of Sciences And Data Analysis*, *18*, 30–41.

Arifah, Farida Noor, Fitria, Faizatul,Septyaningrum, Erlina. (2024). Analisis Kualitatif Dan Kuantitatif Vitamin C Pada Buah Ceremai *(Phyllanthus acidus (L.) Skeels.) (Jurnal Pharma Bhakta), Vol. 4 No. 2 Tahun 2024*

Depkes RI. (2000). Farmakope Indonesia edisi IV. In Departemen Kesehatan Republik Indonesia

Dewi, A. P. (2019). Penetapan Kadar Vitamin C Dengan Spektrofotometri Uv-Vis Pada Berbagai Variasi Buah Tomat. *Jops (Journal Of Pharmacy And Science)*, *2*(1), 9–13.

Dinata Kusmea dan Hidayat Taufik. (2019). Mutu Buah Jeruk Kalamansi Pada Berbagai Tingkat Serangan Penyakit Kudis. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia 21(1), 9-14 (2019)*

Faidah, A., & Na'imah, J. (2024). Pembuatan Dan Evaluasi Granul *Effervescent* Vitamin C. *Jifi (Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda)*, *7*(2), 132–139.

Faisal Hendri, Suprianto, Nur Aisyah Pitri, Sri Handayani, Dwi Setio Purnomo.(2022). Analisa Vitamin C dan Evaluasi Sediaan Tablet *Effervescent* Campuran Ekstrak Etanol Biji Jambu Biji Merah dan Putih (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Indah Sains dan Klinis Vol 3(1)*

Fitriana, Y. A. N., & Fitri, A. S. (2020). Analisis Kadar Vitamin C Pada Buah Jeruk Menggunakan Metode Titrasi Iodometri. *Sainteks*, *17*(1), 27.

Herlina, Noviyanty, Y., Guna, B. H., (2021). Penetapan Kadar Vitamin C Pada Minuman Infused Water Dari Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia S.), Jeruk Lemon (Citrus Lemon) Dan Jeruk Kalamansi (Citrofortunella Microcarpa) *Jurnal Ilmiah Pharmacy 8(2), 45-55*

Karinda, M., Fatimawati, & Citraningtyas, G. (2013). Perbandingan Hasil Penetapan Kadar Vitamin C Mangga Dodol Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis Dan Iodometri. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, *2(01), 3–6.*

Kholidah, S., & Khumaidi, A. (2014). Formulasi Tablet *Effervescent* Jahe (Z Officinale Roscoe) Dengan Variasi Konsentrasi Sumber Asam Dan Basa Effervescent Tablet Formulation Ginger (Z Officinale Roscoe) With Concentration Variation Sources Acid And Bases. *Online Jurnal Of Natural Science*, *3(3), 216–229.*

Meidya Nurhalita, H., Dwi Seviah, A., Jannah, M., Aprilia Safari, V., Abuk Bria, N., Lestari Herawati, R., Maulana Putra, R., Ambari, Y., Rahmawati, D., Meliana Ariyanti Jalmav, M., Fithrul Mubarak, M., Bypass Krian, J., Parengan, J., Balongbendo, K., Sidoarjo, K., & Timur, J. (2024). Analisis Formulasi Dan Evaluasi Tablet *Effervescent*. *Jurnal Publikasi Ilmu Psikologi*, *2(3), 139–150.*

Meika, U. D., Irnameria, D., Krisyanella, & Program. (2022). Penetapan Kadar Vitamin C Sirup Kalamansi Dengan Metode Titrasi Iodimetri. *Jurnal Pharmacopoeia* 1(1), 1–13.

Mulyani Elly. (2020). Perbandingan Hasil Penetapan Kadar Vitamin C Pada Buah Kiwi (Actinidia Deliciousa) Dengan Menggunakan Metode Iodimetri Dan Spektrofotometri Uv-Vis. *Journal Geej*, *7*(2).

Permatasari, Jelly Lestari, Uce Kaipur, Prago. (2018). Sediaan Granul *Effervescent* Dari Sari Buah Pepaya (*Carica papaya* L). *Riset Informasi Kesehatan. Vol.7, No.1*

Putri, N. M., Slamet, N. S., Wicita, P. S., & Imran, A. K. (2021). Granul *Effervescent* Kombinasi Bunga Telang (Clitoria Ternatea) Dan Jeruk Kalamansi (Citrus Microcarpa) Sebagai Alternatif Minuman Kesehatan. *Journal Of Experimental And Clinical Pharmacy (Jecp)*, *1*(1).

Sahumena, M. H., Nurrohwinta, E., Jenderal, J., No, S., & Gorontalo, K. (2020). Kendari Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Journal Syifa Sciences And Clinical Research*, *2*(2), 65–72.

Scharfstein, M., & Gaurf. (2013). Morfologi Jeruk Kalamansi. *Journal Of Chemical Information And Modeling*, *53*(9), 1689–1699.

Surlitah, S. (2017). Perbaikan Profil Lipid Pada Perempuan Dewasa Kelebihan Berat Badan Setelah Intervensi Sari Jeruk Kalamansi (Citrus Microcarpa). *Jurnal Gizi Dan Pangan*, *12*(2), 93–100.

Tambunan, L. R., Ningsih, W., Ayu, N. P., & Nanda, H. (2018). Penentuan Kadar Vitamin C Beberapa Jenis Cabai (Capsicum Sp.) Dengan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Kimia Riset*, *3*(1), 1.

Zaman, N. N., & Sopyan, I. (2020). Metode Pembuatan Dan Kerusakan Fisik Sediaan Tablet. *Majalah Farmasetika*, *5*(2), 82–93.

Zirlyvera A, L Marsha M, Muhtaji , J, Meiranda, P Febriana (2024). *Aplikasi Spektrofotometri Dalam Penentuan Kadar Vitamin C. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan 10(16), 79-90*