PENGARUH POLIVINILPIROLIDON (PVP) K-30 SEBAGAI BAHAN PENGIKAT TERHADAP SIFAT FISIK TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus)*

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.)

Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia Yogyakarta

Oleh :

ARDE TOGA NUGRAHA

07613047

JURUSAN FARMASI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

JUNI 2011

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Juni 2011

Penulis,

Arde Toga Nugraha

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Pengaruh Polivinilpirolidon (PVP) K-30 Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Tablet *Effervescent* Ekstrak Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*).** Skripsi ini disusun guna memenuhi syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.

Penulisan skripsi ini dapat terlaksana atas doa, bantuan, dan dorongan dari beberapa pihak, untuk itu penulis sangat mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Yandi Syukri, M.Si., Apt selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dekan Fakultas MIPA UII serta Ibu Okti Ratna Mafruhah, S.Farm., Apt selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan pengarahan bimbingan serta saran-saran selama penelitian sampai penyusunan skripsi ini.
2. Bapak M. Hatta Prabowo, M.Si., Apt selaku Ketua Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
3. Seluruh laboran dan staff Jurusan Farmasi Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia yang telah membantu dengan sabar menyelesaikan penelitian ini.
4. Semua pihak yang telah banyak membantu penulisan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Akhir kata, dengan ketulusan hati penulis mohon maaf karena skripsi ini jauh dari kesempurnaan oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat serta perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan, Amin.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Juni 2011

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR TABEL x
DAFTAR PERSAMAAN xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
INTISARI xiv
ABSTRACT xv
BAB I. PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Perumusan Masalah 2
C. Tujuan Penelitian 3
D. Manfaat Penelitian 3
BAB II. STUDI PUSTAKA 4
A. Tinjauan Pustaka 4
1. Buah Naga 4
2. Antioksidan 5
3. Ekstraksi 6
4. Tablet *Effervescent* 6
5. Eksipien 7
6. Monografi Bahan 8
B. Landasan Teori 11
BAB III. METODE PENELITIAN 12
A. Bahan dan Alat 12
1. Bahan 12
2. Alat 12
B. Cara Penelitian 13
1. Rancangan Formula 13
2. Pembuatan Ekstrak Buah Naga 13
3. Pemeriksaan Ekstrak 13

4. Pembuatan Tablet Ekstrak Buah Naga 14
4.1. Granulasi 14
4.1.1. Uji Sifat Alir 14
4.2. Kompresi 15
4.2.1. Uji Sifat Fisik Tablet 15
C. Analisis Hasil 17
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 18
A. Determinasi Tanaman 18
B. Hasil Ekstraksi 19
C. Hasil Uji Sifat Fisik Ekstrak 19
1. Karakteristik ekstrak buah naga 19
2. Analisis kandungan Senyawa Aktif dengan KLT 19
D. Hasil Pemeriksaan Sifat Alir Granul dan Tablet *Effervescent* 22
1. Pemeriksaan Sifat Alir Granul 22
2. Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet 25
E. Analisis Kandungan Tablet. 29
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN 31
A. Kesimpulan 31
B. Saran 31
DAFTAR PUSTAKA 32
LAMPIRAN 35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Buah Naga 5
Gambar 2. Struktur molekul Asam Sitrat 9
Gambar 3. Struktur molekul Asam Tartat. 9
Gambar 4. Struktur molekul Na. Bikarbonat 9
Gambar 5. Struktur molekul Aspartam 10
Gambar 6. Struktur molekul Laktosa. 11
Gambar 7. Alur Kerja Pembuatan Granul *Effervescent* 14
Gambar 8. Buah Naga 18
Gambar 9. Ekstrak Buah Naga 19
Gambar 10. Hasil Uji Ekstrak Buah Naga 21
Gambar 11. Hasil Uji Tablet *effervescent* 30

DAFTAR TABEL

Tabel I. Jenis Polivinipirolidon dan Karakteristiknya 11
Tabel II. Formula Tablet *effervenscent* 13
Tabel III. Penyimpangan Bobot Untuk Tablet tak Bersalut 16
Tabel IV. Data Hasil Uji Karakteristik Buah Naga 19
Tabel V. Hasil Uji Sifat Fisik Granul 22
Tabel VI. Hasil Uji Sifat Fisik Tablet. 25

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 1. Rumus Indeks Kompresibilitas 15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat keterangan determinasi buah naga 35
Lampiran 2. Surat keterangan uji kualitatif fenolik dalam ekstrak buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) 36
Lampiran 3.Proses Maserasi..... 38
Lampiran 4.Pemisahan Pelarut 38
Lampiran 5. Rotari *Evaporator* 38
Lampiran 6. Uji Sifat Alir. 38
Lampiran 7.Uji Pengetapan 39
Lampiran 8.Uji Keseragaman Ukuran 39
Lampiran 9.Uji Kekerasan Tablet 39
Lampiran 10.Uji Kerapuhan Tablet 40
Lampiran 11.Foto Tablet 40
Lampiran 12.Data hasil evaluasi ekstrak, granul, dan tablet 41
Lampiran 13.Data hasil Uji Statistik 44

PENGARUH POLIVINILPIROLIDON (PVP) K-30 SEBAGAI BAHAN PENGIKAT TERHADAP SIFAT FISIK TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus)*

INTISARI

Pitaya atau buah naga *(Hylocereus spp.)* adalah buah segar dari *cactus* merambat yang berasal dari benua Amerika. Di Indonesia, buah ini relatif baru dan sudah mendapatkan tempat dan harga yang baik di pasaran. Tablet *effervescent* menawarkan suatu bentuk sediaan yang unik dan menarik untuk dibuat. Selain itu, *effervescent* juga memberikan rasa yang menyenangkan akibat proses karbonisasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi kadar Polivinilpirolidon (kadar 2%, 4%; dan 6%) terhadap sifat fisik tablet *effervescent*. Ekstraksi buah naga dilakukan dengan metode maserasi dan proses penabletan menggunakan metode peleburan. Kerapuhan tablet yang diperoleh kemudian dianalisis dengan uji statistik *one way Anova* dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil dari berat tablet pada formula I, II, III dan IV masing-masing sebesar 2,93 g ± 0,07; 3,06 g ± 0,02; 3,01 g ± 0,03; dan 3,08 g ± 0,03. Kekerasan tablet formula I, II, III dan IV masing-masing sebesar 7,70 kg ± 0,08; 7,92 kg ± 0,91; 8,23 kg ± 0,74; dan 7,49 kg ± 1,13. Kerapuhan tablet formula I, II, III dan IV masing-masing sebesar 2,54 % ± 0,19; 1,52% ± 0,13; 1,34% ± 0,08; dan 1,25% ± 0,15. Waktu larut formula I, II, III dan IV masing-masing sebesar 2,26 menit ± 0,01; 2,02 menit ± 0,07; 2,49 menit ± 0,12; dan 3,09 menit ± 0,05. Sehingga disimpulkan bahwa dengan adanya polivinilpirolidon (PVP) dapat memperbaiki sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak buah naga (*Hylocereus polyrhizus).*

Kata kunci : buah naga, tablet *effervescent,* Polivinilpirolidon, uji kerapuhan

THE EFFECT OF POLIVINILPIROLIDONE (PVP) K-30 AS BINDER TO THE PHYSICAL PROPERTIES *EFFERVESCENT* TABLET FROM DRAGON FRUIT (*Hylocereus polyrhizus*) EXTRACT

ABSTRACT

Pitaya or the dragon fruit *(Hylocereus spp.)* is a fruit from the America's cactus. Although it's relatively new, it gets good prices in Indonesia. *Effervescent* tablet dosage form offers an unique and interesting form to be made. From carbonization process, the *effervescent* tablet has a good taste. The aim of this research is to discover of variations effect from polyvinylpyrrolidone (PVP) K-30 (2 %, 4%, 6%) to the physical properties of *effervescent* tablets. Dragon fruit extraction was used maceration method. The manufacturing process used fusion method. The friability of tablets were analyzed with *one way Anova* statistical method at confidence level was 95 %. For the results, the weights of tablets from formula I, II, III and IV were 2,93 g ± 0,07; 3,06 g ± 0,02; 3,01 g ± 0,03; and 3,08 g ± 0,03 respectively. The Hardness of tablets from formula I, II, III and IV were 7,70 kg ± 0,08; 7,92 kg ± 0,91; 8,23 kg ± 0,74; and 7,49 kg ± 1,13 respectively. The friability of tablets from formula I, II, III and IV were 2,54 kg ± 0,19; 1,52 kg ± 0,13; 1,34 kg± 0,08; and 1,25 kg ± 0,15 respectively. And the solubility of tablets from formula I, II, III and IV were 2,26 minutes ± 0,01; 2,02 minutes ± 0,07; 2,49 minutes ± 0,12; and 3,09 minutes ± 0,05 respectively. Present study revealed is polyvinylpyrolidone (PVP) can repair the physical properties of *effervescent* tablets from dragon fruit *(Hylocereus polyrhizus)* extract.

Keywords : dragon fruit, *effervescent* tablet, Polyvinylpyrrolidone, friability tester

BAB I
PENDAHULUAN
A. Latar Belakang Masalah

Pitaya atau banyak dikenal dengan nama buah naga *(Hylocereus spp.)* adalah buah berdaging segar dari kaktus merambat yang berasal dari benua Amerika. Di Indonesia, buah ini relatif baru dan sudah mendapatkan tempat dan harga yang baik di pasaran. Tiga spesies buah naga yang umum terdapat di Indonesia adalah buah naga merah dengan daging buah putih *(Hylocereus undatus)* buah naga kulit merah dengan daging buah merah *(Hylocereus sp.)* dan kulit merah dengan daging buah sangat merah *(Hylocereus polyhirzus)*. Dua spesies lainnya yang dijumpai dalam jumlah yang relatif sedikit adalah buah naga kulit merah dengan daging buah merah keunguan *(Hylocereus costaricencis)* dan buah naga kuning *(Selenicerius megalanthus)*[(1)].

Buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) mengandung senyawa seperti air, betakaroten, serat, kalsium, fosfor, besi, vitamin B1, vitamin B2, Vitamin C, Niasin. Buah ini memiliki kandungan serat, vitamin C, mineral dan *fitoalbumin* yang tinggi, dimana bahan-bahan memiliki khasiat sebagai antioksidan. Hasil penelitian Nurliyana menunjukkan bahwa ekstrak buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) terbukti mempunyai aktivitas sebagai antioksidan /penangkap radikal karena memiliki senyawa fenolik[(2)]. Penelitian yang dilakukan *LI-chen wu* juga menunjukan bahwa buah naga merah mempunyai aktifitas antioksidan dan antiproliferatif sehingga mampu menghambat sel tumor[(3)].

Buah Naga berdaging merah *(Hylocereus polyrhizus)* memiliki kadar antioksidan yang tinggi. Analisis yang telah dilakukan oleh Rebecca menghasilkan jumlah senyawa fenolik di dalam 0,5 g ekstrak kering buah naga sebesar 86,31 ± 17,02 mg. Kadar fenolik buah naga berdaging merah ini jauh lebih besar dari pisang *(Musa sp.)* dengan fenolik 110 µg/g, *cherries* dengan fenolik 670 µg/ g dan blueberri dengan fenolik 3180 µ/g[(8)]. Oleh Karena itu penggunaan buah naga merah perlu dioptimalkan. Fenolik sendiri memiliki aktifitas antioksidan yang dapat melawan radikal bebas[(8)].

Buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) di masyarakat biasanya dikonsumsi secara langsung tanpa adanya proses pengolahan terlebih dahulu. Hal tersebut kurang efisien jika ingin memperoleh manfaat dari buah tersebut, oleh sebab itu ekstrak buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) perlu dibuat dalam sediaan yang lebih praktis digunakan. Salah satu sediaan yang menarik untuk dikembangkan pada ekstrak buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) adalah sediaan tablet *effervescent*.

Tablet *effervescent* menawarkan suatu bentuk sediaan yang unik dan menarik untuk dibuat dalam sediaan farmasetika. Tablet effervescent memberikan efek terapi yang lebih cepat, praktis, dan mudah dikonsumsi. Selain itu, *effervescent* juga memberikan rasa yang menyenangkan akibat proses karbonisasi. Oleh sebab itu tablet *effervescent* ini memiliki keunggulan tersendiri dalam penyajian dan kepraktisannya.

Proses pembuatan tablet membutuhkan berbagai macam bahan tambahan. Salah satu bahan tambahan yang penting dalam pembuatan tablet adalah bahan pengikat. Bahan pengikat berfungsi untuk meningkatkan kompaktibilitas dan daya tahan tablet, sehingga menjamin penyatuan beberapa partikel serbuk. Polivinilpirolidone adalah bahan pengikat yang biasa digunakan dalam formulasi tablet. Pemilihan polivinilpirolidon juga berdasakan pada kelarutannya di dalam air. Hal ini dikarenakan seluruh bahan tambahan yang digunaan pada tablet *effervescent* haruslah larut dalam air agar diperoleh larutan yang jernih. Selain itu, granul dengan polivinilpirolidon memiliki sifat alir yang baik, sudut diam minimum, menghasilkan *fines* lebih sedikit dan daya kompaktibilitasnya lebih baik. PVP sebagai bahan pengikat dapat digunakan dalam bentuk larutan berair maupun dalam keadaan kering[(4)]. Oleh Karena itu dengan adanya polivinilpirolidon diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik tablet.

B. Perumusan Masalah

Salah satu tanaman berkhasiat obat yang banyak dipakai sebagai ramuan obat alami untuk memelihara kesehatan dan pengobatan adalah buah naga (*Hylocereus polyrhizus*). Biasanya buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dikonsumsi langsung tanpa diolah terlebih dahulu. Hal tersebut kurang praktis dan

merepotkan untuk digunakan sehingga perlu dibuat sediaan ekstrak buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) yang lebih praktis dan menarik yaitu berupa tablet *effervescent*. Tablet *effervescent* dari ekstrak bahan alam biasanya memiliki kerapuhan yang tinggi. Berdasarkan hal tersebut maka diharapkan dapat menjawab permasalahan yang dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh polivinilpirolidon (PVP) K-30 terhadap sifat fisik tablet *effervescent* yang diformulasikan dari ekstrak buah naga?
2. Berapa kadar polivinilpirolidon (PVP) K-30 sebagai pengikat untuk dapat menghasilkan sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak buah naga yang terbaik?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh polivinilpirolidon (PVP) K-30 terhadap sifat fisik tablet *effervescent* yang di formulasikan dari ekstrak buah naga.
2. Mengetahui kadar polivinilpirolidon (PVP) K-30 yang memberikan tablet *effervescent* dengan sifat fisik yang paling baik.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu informasi tentang formulasi sediaan tablet *effervescent* buah naga sebagai suplemen kesehatan sebagai antioksidan, sehingga masyarakat dapat dengan mudah mengkonsumsi buah naga dalam bentuk minuman. Informasi tersebut diharapkan dapat menambah khasanah informasi obat alami yang dapat digunakan untuk pengembangan ilmu.

BAB II
STUDI PUSTAKA
A.Tinjauan Pustaka

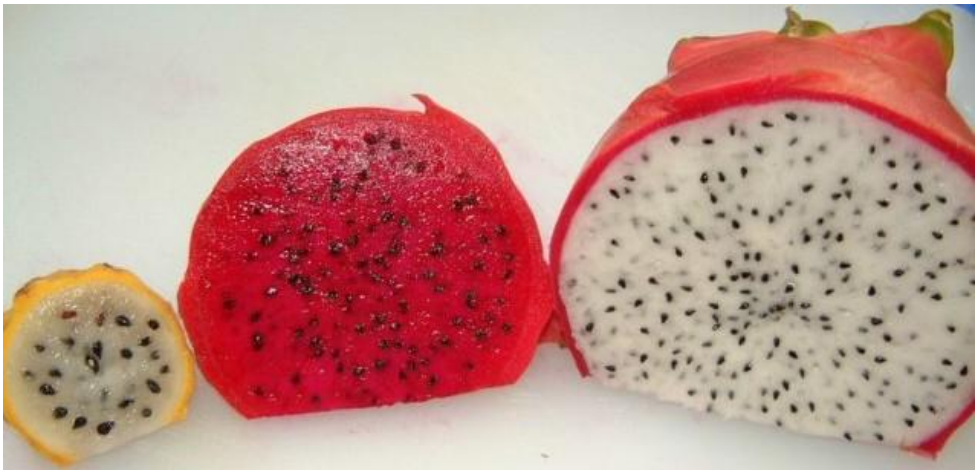
1. Buah Naga

Buah naga atau lazim juga disebut dengan pitaya, akhir-akhir ini menjadi salah satu buah yang populer dikalangan masyarakat. Buah yang termasuk kelompok kaktus atau family *cactaceae* ini sangat digemari oleh masyarakat untuk dikonsumsi, karena rasanya yang manis segar dan khasiatnya sebagai obat yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh(5).

Buah naga adalah buah dari beberapa spesies kaktus, terutama dari genus Hylocereus. Ada tiga spesies buah naga, dua berasal dari genus *Hylocereus* dan satu berasal dari genus *Selenicereus*. *Hylocereus undatus* ialah buah naga dengan daging putih dan kulit buah merah muda, Hylocereus Polyrhizus ialah buah naga daging merah dengan kulit buah merah muda sementara *Selenicereus Megalanthus* ialah buah naga dengan daging putih dan kulit buah kuning. Buahnya dapat memiliki berat 150-600 gram dan biasanya memiliki rasa yang sedikit manis dan rendah kalori(6).

Buah naga termasuk dalam kelompok tanaman kaktus atau family *Cactaceae* dan Subfamili *Hylocereanea*. Dalam subfamili ini terdapat beberapa genus, sedangkan buah naga termasuk dalam genus *Hylocereus*. Genus ini pun terdiri dari sekitar 6 spesies. Adapun klasifikasi dari buah naga tersebut adalah :

Divisi	: *Spermathophyta* (tumbuhan berbiji)
Subdivisi	: *Angiospermae* (biji tertutup)
Kelas	: *Dicotyledonae* (berkeping dua)
Ordo	: *Cactales*
Famili	: *Cactaceae*
Subfamili	: *Hylocereanea*
Genus	: *Hylocereus*
Spesies	: - *Hylocereus undantus* (daging berwarna putih)
	- *Hylocereus polyrhizus* (daging berwarna merah)(7).



Gambar 1. Gambar buah naga dari kiri ke kanan *Selenicereus Megalanthus, Hylocereus Polyrhizus dan Hylocereus undatus*

Buah naga sendiri telah dianalisis kadar antioksidant berupa polifenol yang terkandung dalam 0,5 g ekstrak kering. Analisis tersebut menjelaskan bahwa didalam 0,5 g ekstrak kering dari buah naga mengandung 86,31±17,02 mg senyawa fenolik[(8)].

2. Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa-senyawa yang mampu menghilangkan, membersihkan, menahan pembentukan ataupun memadukan efek spesies oksigen reaktif. Penggunaan senyawa antioksidan juga anti radikal saat ini semakin meluas seiring dengan semakin besarnya pemahaman masyarakat tentang peranannya dalam menghambat penyakit degeneratif seperti penyakit jantung, arteriosclerosis, kanker, serta gejala penuaan dini. Masalah-masalah ini berkaitan dengan kemampuan antioksidan untuk bekerja sebagai inhibitor (penghambat) reaksi oksidasi oleh radikal bebas reaktif yang menjadi salah satu pencetus penyakit-penyakit di atas. Antioksidan alami mampu melindungi tubuh terhadap kerusakan yang disebabkan spesies oksigen reaktif, mampu menghambat terjadinya penyakit degeneratif serta mampu menghambat peroksidae lipid pada makanan. Meningkatnya minat untuk mendapatkan antioksidan alami terjadi beberapa tahun

terakhir ini. Antioksidan alami umumnya mempunyai gugus hidroksi dalam struktur molekulnya[9].

3. Ekstraksi

Ekstrak merupakan sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang ditetapkan[4].

Proses ekstraksi buah naga (*Hylocereus polyrhizus)* melalui proses maserasi. Maserasi berasal dari bahasa latin yang artinya merendam. Maserasi merupakan proses paling tepat dimana bahan yang sudah halus memungkinkan untuk direndam hingga meresap dan melunakkan susunan sel, sehingga zat – zatnya akan terlarut. Proses ini dilakukan dengan cara menempatkan simplisia dalam wadah yang cukup besar, kemudian ditambahkan dengan pelarut yang sesuai yaitu metanol dan ditutup rapat, isinya digojog berulang – ulang selama 2 – 14 hari. Kemudian disaring dan diambil sarinya.

4.Tablet Effervecent

Effervecent adalah sebuah reaksi yang terjadi di dalam air antara asam dan basa yang menghasilkan karbondioksida. Sumber asam yang digunakan dalam effervescent biasanya berasal dari asam sitrat, asam malat, asam tartat, asam adipat dan asam fumarat. Namun dari beberapa asam tersebut yang paling umum digunakan adalah asam sitrat. Asam malat dapat juga digunakan dalam formulasi namun dikarenakan harganya yang lebih tinggi dari asam sitrat sehingga jarang digunakan. Sedangkan asam tartat, adipat dan fumarat sangat jarang digunakan karena kelarutannya yang rendah didalam air. Tablet effervescent menggunakan natrium bikarbonat, kalium bikarbonat sebagai sumber basa. Pada formulasi tablet effervescent umumnya digunakan natrium bikarbonat[10].

Metode yang biasa digunakan dalam pebuatan tablet *effervescent* ialah metode peleburan. Prinsip dari metode ini, satu molekul air yang ada pada setiap molekul asam sitrat bertindak sebagai pencampur serbuk. Asam sitrat dijadikan serbuk, baru dicampurkan dengan serbuk-serbuk lainnya untuk meratanya pencampuran. Pengadukan dilakukan secara cepat dan lebih baik pada lingkungan

yang kadar kelembabannya rendah untuk mencegah terhisapnya uap air dari udara oleh bahan-bahan kimia sehingga reaksi kimia terjadi lebih dini. Setelah selesai pengadukan serbuk diletakkan di atas nampan dan serbuk dioven pada suhu antara 93^0C – 104^0C, dibolak balik memakai spatel tahan asam. Saat pemanasan berlangsung serbuk menjadi seperti spon dan setelah mencapai kepadatan yang tepat (seperti adonan roti) serbuk dikeluarkan dari oven dan diremas melalui suatu ayakan untuk membuat granul sesuai yang diinginkan[(29)].

5. Eksipien

Eksipien merupakan bahan tambahan yang bersifat inert atau tidak berkhasiat yang digunakan dalam formulasi suatu sediaan, eksipien ini disebut juga sebagai bahan pembawa suatu zat aktif. Bahan tambahan yang digunakan harus aman dan tidak toksik[(11)].

Formulasi tablet effervescent menggunakan bahan tambahan yaitu :

a. Sumber asam

Sumber asam yang digunakan dalam effervescent biasanya berasal dari asam sitrat, asam malat, asam tartat, asam adipat dan asam fumarat. Namun dari beberapa asam tersebut yang paling umum digunakan adalah asam sitrat[(11)].

b. Sumber basa

Sumber basa yang digunakan dalam effervescent berasal dari natrium bikarbonat, kalium bikabonat sebagai sumber basa. Natrium bikarbonat umumnya digunakan pada formulasi tablet effervescent [(11)].

c. Bahan Pengikat

Bahan pengikat adalah bahan yang mampunyai sifat adhesif yang digunakan untuk mengikat serbuk menjadi granul selanjutnya bisa dikempa akan menghasilkan tablet kompak. Zat pengikat dapat ditambahkan dalam bentuk kering, tetapi akan lebih baik jika ditambahkan dalam bentuk larutan. Apabila bahan pengikat yang digunakan terlalu sedikit maka akan terjadi perlekatan yang lemah dan tablet terlalu lunak [(4)].

Polivinilpirolidon adalah salah satu bahan pengikat yang digunakan dalam pembuatan tablet. Polivinilpirolidon sering digunakan dalam formulasi tablet *effervescent.* Hal ini dikarenakan kelarutan dari polivinilpirolidon yang baik didalam air[(30)].

d. Bahan Pengisi

Bahan pengisi tablet yang umumnya digunakan adalah laktosa, glukosa, manitol dan levulosa.

e. Bahan Pelincir

Bahan tambahan untuk formulasi tablet *effervescent* haruslah memiliki kelarutan yang baik di dalam air. Oleh karena itu penggunaan Mg Stearat sebagai pelincir tidaklah efektif untuk formulasi tablet *effervescent*. Kebanyakan pelincir yang digunakan pada formulasi tablet *effervescent* ialah Na benzoat, polietilen glikol, dan asam adipat[(10)].

Berdasarkan fungsinya, bahan pelincir dapat dibedakan menjadi:

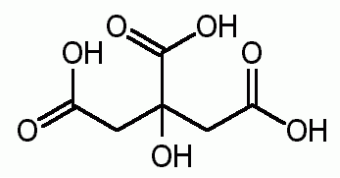
1) Lubricant, untuk mengurangi gesekan antara sisi tablet dengan dinding ruang cetakan *(die)* dan antara dinding die dengan dinding *punch*, sehingga tablet mudah dikeluarkan dari cetakan.
2) Glidant, untuk mengurangi gesekan antar patikel yang mengalir dari *hopper* ke ruang cetak *(die)* sehingga akan memperbaiki sifat alir serbuk atau granul yang akan di kempa dan akan berpengaruh pada keseragaman bobot tablet.
3) Antiadherent, untuk mencegah melekatnya tablet pada *die* dan pada permukaan punch [(4)].

6.Monografi Bahan

a. Asam Sitrat

Asam sitrat banyak digunakan dalam formulasi obat dan produk makanan, terutama untuk menyesuaikan pH larutan. Asam sitrat juga digunakan sebagai bahan granul *effervescent,* sementara asam sitrat anhidarat secara luas digunakan dalam bahan penyusun tablet *effervescent*. Pada produk makanan, asam sitrat digunakan sebagai bahan penambah rasa. Asam sitrat monohidrat digunakan sebagai senyawa *antioksidan sinergis* [(12)].

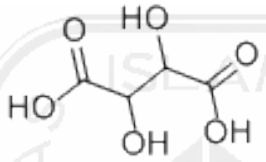
Asam sitrat tidak kompatibel dengan kalium tartat, alkali dan alkali tanah kabonat dan bikarbonat, asetat dan sulfida [(12)].



Gambar 2. Struktur molekul asam sitrat

b. Asam Tartat

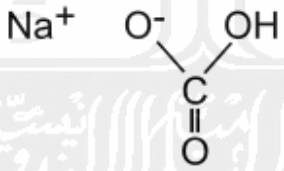
Asam tartat ialah suatu kristal monoklinik yang tidak berwarna, atau bubuk kristal putih atau hampir putih. Asam tartat tidak berbau dan memiliki rasa yang getir. Asam tartat digunakan dalam minuman, kembang gula, produk makanan dan formulasi dalam obat sebagai rasa asam. Asam tartat juga dapat digunakan sebagai agen antioksidan sinergis. Dalam formulasi obat, secara luas digunakan dalam kombinasi dengan bikarbonat, sebagai komponen asam dari tablet effervescent. Asam tartat tidak kompatibel dengan perak dan bereaksi dengan karbonat logam dan bikarbonat [12].



Gambar 3. Struktur molekul asam tartat

c. Na Bicarbonat

Natrium bikarbonat berupa serbuk hablur putih, stabil di udara kering, tetapi dalam udara lembab secara perlahan akan terurai. Larut dalam air dan tidak larut dalam etanol [13].

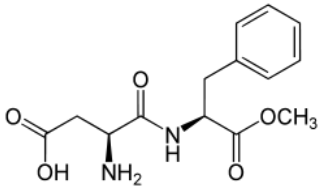


Gambar 4. Struktur molekul Na Bicarbonat

d. Aspartam

Pengujian ekstensif pada subyek hewan dan manusia, tingkat konsumsi harian yang dinilai aman oleh FDA adalah 50 miligram per kilogram (mg / kg) berat badan per hari. Pada tingkat ini, misalnya, 150-pound (60 kilogram) orang perlu mengkonsumsi hampir 16 kaleng 12-ons minuman yang mengandung aspartam untuk mencapai tingkat ini asupan. FDA memperkirakan bahwa rata-rata konsumen aspartam hanya sekitar 4 persen sampai 7 persen dari jumlah ini setiap hari, jumlah yang lebih besar yang dikonsumsi oleh pengguna yang lebih berat dari aspartam atau oleh mereka dengan berat badan rendah. Alasan bahwa jumlah ini relatif kecil aspartam yang tertelan adalah bahwa pemanis kuat, sekitar 180

kali lebih manis dari gula. Pada hari tertentu, seseorang mungkin mengkonsumsi lebih dari 50 mg / kg dan bahkan maka tidak ada yang buruk diperkirakan akan terjadi. Konsumsi aspartam ditingkat ini diperkirakan tidak akan menyebabkan masalah bahkan jika dikonsumsi setiap hari selama seumur hidup. Jadi, kadang-kadang mengkonsumsi di atas 50 mg / kg / hari tidak akan menghasilkan efek apapun[14].

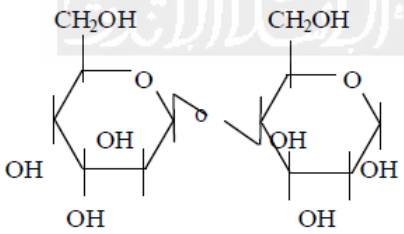


Gambar 5. Struktur molekul aspartam

f. Laktosa

Laktosa berbentuk seperti kristal putih atau bubuk putih. Beberapa merek yang berbeda laktosa anhidrat tersedia secara komersial yang mengandung β-laktosa anhidrat dan α-laktosa anhidrat. Laktosa anhidrat biasanya mengandung 70-80% β-laktosa anhidrat dan 20-30% α-laktosa anhidrat[12].

Laktosa merupakan bahan pengisi yang banyak digunakan dalam pembuatan tablet karena tidak bereaksi dengan hampir semua bahan obat, baik yang digunakan dalam bentuk hidrat atau anhidrat. Laktosa yang biasa digunakan ialah dalam bentuk serbuk sebagai bahan pengisi tablet yang dibuat secara granulasi basah [15].



Gambar 6. Struktur molekul Laktosa

g. Polivinilpirolidon

Polivinilpirolidon merupakan polimerasi dari 1-vinilpirolidon-2-on. Bentuknya berupa serbuk putih atau kekuningan, berbau lemah atau tidak berbau dan higroskopis. PVP mudah larut dalam air, etanol (95%) dan dalam kloroform. Kelarutan tergantung dari bobot rata-rata dan larut dalam eter P[13].

Polivinilpirolidon dibedakan dengan beberapa polimernya. Polimernya ini juga menunjukan karakteristik dari Polivinilpirolidon terutama dalam hal viscositasnya. Jenis dari Polivinilpirolidon dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel I. Jenis Polivinilpirolidon dan karakteristiknya[16].

Polivinilpirolidon	Konsentrasi Didalam Tablet	Bobot Molekul
K-25	2%-5%	28.000 – 34.000
K-30	2%-5%	44.000 – 54.000
K-90	1%-3%	1.000.000 – 1.500.000

B. Landasan Teori

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki kandungan nutrisi dan mineral seperti vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, protein, lemak, karbohidrat, flavonoid, thiamin, niacin, pyridoxine, kobalamin, glukosa, fenolat, betacianin, polifenol, karoten, fosfor, iron dan fitoalbumin. Buah ini kaya akan kandungan serat, vitamin C, mineral dan fitoalbumin, dimana bahan – bahan tersebut memiliki khasiat sebagai antioksidan[2].

Dalam pembuatan tablet *effervescent,* bahan pengikat dapat mempengaruhi kerapuhan dari tablet *effervescent* sehingga secara tidak langsung akan mempengaruhi sifat fisik tablet *effervescent,* dengan memiliki kerapuhan tablet yang baik. Polivinilpirolidon (PVP) sering digunakan sebagai bahan pengikat dalam formulasi tablet *effervescent* dikarenakan dapat memperbaiki sifat fisik tablet[16]. Pada penggunaannya sebagai pengikat pada tablet *effervescent* dapat efektif dalam memperbaiki sifat fisik tablet dengan kadar yang rendah dimulai dari 2 %[28].

BAB III
METODE PENELITIAN
A. Alat dan Bahan

1. Bahan

Bahan baku yang digunakan adalah : ekstrak buah naga (*Hylocereus polyrhizus)*; laktosa (kualitas farmasetis), Asam sitrat (kualitas farmasetis), asam tartat (kualitas farmasetis), Na Bikarbonat (kualitas farmasetis), PEG 6000 (kualitas farmasetis), Polivinilpirolidon K-30 (kualitas farmasetis), Aspartam (kualitas farmasetis), metanol 70 % (kualitas farmasetis).

2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin penggiling, baskom, kertas saring, aluminium foil, *rotarry evaporator* (Heidolp), alat-alat gelas, ayakan mesh 1216, 40; alat penyaring, corong *stainless steel*, mortir, stemper, lemari pengering, termometer, *viscometer brookfield*, neraca analitik tipe Dragon 204 (Mettler Toledo), mesin tablet *single punch* (Korsh EK0), *hardness tester* (Vanguard), *waterbath* (Memmert), *friability tester* (Erweka / TA-100).

Alat – alat yang digunakan dalam uji KLT (Kromatografi Lapis Tipis) adalah silika gel F_{254}, silika gel $60F_{254}$, dan selulosa sebagai fase diam pada KLT, bejana penjenuhan, penggaris, pipa kapiler, *hairdriyer*, dan spektrofotometer UV 254 dan 365 nm.

B. Cara Penelitian

1. Rancangan Formulasi Sediaan Ekstrak Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus)*

Formula tablet *effervescent* dari ekstrak buah naga*(hylocereus polyrhizus)* dengan variasi bahan pengikat Polivinilpirolidon (PVP) dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel II. *Formula tablet effervescent*

Formulasi	A	B	C	D
Ekstak Buah Naga (mg)	100	100	100	100
Asam Sitrat (mg)	367	367	367	367
Asam Tartat (mg)	682	682	682	682
Na. Bicarbonat (mg)	1050	1050	1050	1050
PEG 6000 (mg)	60	60	60	60
Aspartam (mg)	90	90	90	90
PVP (mg)	-	60	120	180
Laktosa (mg)	650	650	650	650

Keterangan :
Formulasi A : Tablet effervescent ekstrak buah naga tanpa menggunakan PVP
Formulasi B : Tablet effervescent ekstrak buah naga dengan PVP 2 %.
Formulasi C : Tablet effervescent ekstrak buah naga dengan PVP 4 %
Formulasi D : Tablet effervescent ekstrak buah naga dengan PVP 6 %

2. Pembuatan Ekstrak Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus)*

Buah naga dicuci dibawah air yang mengalir kemudian dikupas untuk memisahkan kulit dari daging buahnya. Daging buah yang dapat dimakan dipotong kecil – kecil (1,5 cm x 1,5 cm x 1,5 cm) kemudian dikeringkan dalam lemari pengering sampai kering (selama 5 hari), setelah itu dihaluskan menggunakan blender selama 1 menit. Serbuk kering yang di dapat kemudian di maserasi di dalam bejana dengan menggunakan metanol 80% selama 5 hari. Ekstrak metanol yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40^0C sampai didapatkan ekstrak kental[(17)].

3. Pemeriksaan Ekstrak Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus)*

a. Organoleptis

Uji organoleptis meliputi bentuk, warna, bau dan rasa

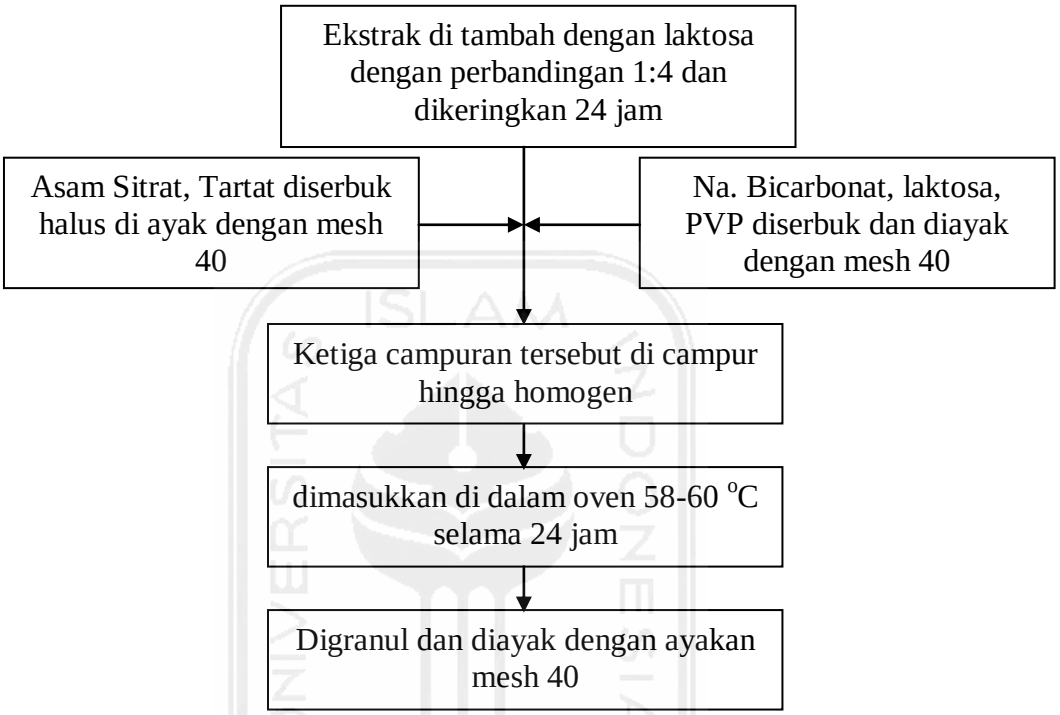
b. Penetapan kadar air

Pemeriksaan kadar air diuji menggunakan alat uji kadar air. Ekstrak buah naga diteteskan diatas kertas saring, kemudian dimasukkan ke dalam alat uji

kadar air. Alat uji kadar air dinyalakan dan nilai kadar air akan tertera pada alat.

4. Pembuatan Tablet *Effervescent* Ekstrak Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus)*

4.1. Granulasi



Gambar 7. Alur kerja pembuatan granul *effervescent.*

4.1.1. Uji Sifat Alir Granul Ekstrak Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus)*

a. Waktu Alir

Uji waktu alir dilakukan dengan metode langsung menggunakan corong pengukur. Waktu yang diperlukan (detik) agar semua bahan keluar lewat corong disebut sebagai waktu alir. Kecepatan alir (gram/detik) dipakai sebagai parameter sifat alir granul [(16)].

b. Sudut Diam

Penetapan sudut diam dilakukan dengan menggunakan corong yang bagian atas berdiameter 12 cm, diameter bawah 1 cm dan tinggi 10 cm. Granul

dimasukkan ke dalam corong setinggi 2/3 tinggi corong, kemudian permukaan granul diratakan. Lalu penutup corong dibuka sehingga granul mengalir sampai habis. Tinggi dan diameter granul yang terbentuk diukur. Perhitungan sudut diam dilakukan dengan membagi tinggi dan diameter tumpukan granul [16].

c. Pengetapan

Uji pengetapan dilakukan dengan menimbang 100 g granul dan dimasukkan ke dalam gelas ukur dan dicatat volumenya, kemudian granul dimampatkan sebanyak 500 kali ketukan dengan alat uji, catat volume uji sebelum dimampatkan (Vo) dan volume setelah dimampatkan dengan pengetukan 500 kali (V). Perhitungan :

$$I = \frac{V_0 - V}{V_0} \times 10$$ ……(Persamaan 1. Rumus Indeks Kompresibilitas)

Dengan nilai I adalah indeks kompresibilitas (%), Vo adalah volume granul sebelum dimampatkan (mL), V adalah volume granul setelah dimampatkan (mL). Syarat kompresibilitas dari granul tidak boleh lebih dari 20% [15].

4.2.Kompresi

Proses pencetakan tablet dilakukan dengan cara memasukan granul ke dalam mesin pencetak tablet. Namun, sebelum dilakukan pencetakan granul yang telah di uji waktu alirnya ditambahkan pemanis terlebih dahulu. Setelah itu tablet di cetak dan kemudian di lakukan evaluasi.

4.2.1. Uji Sifat Fisik Tablet Effervescent Ekstrak Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus)*

a. Uji Organoleptik

Pengamatan dilakukan terhadap penampilan fisik yaitu : bentuk, ketebalan, tekstur permukaan, warna tablet [4].

b. Keseragaman Ukuran

Pengukuran dilakukan terhadap 20 tablet yaitu : diameter dan tebal tablet menggunakan jangka sorong[4].

c. Uji Kekerasan Tablet

Masing-masing 10 tablet diukur kekerasannya dengan alat pengukur kekerasan tablet [4].

d. Uji Kerapuhan Tablet

Dua puluh tablet dibersihkan dari debu, ditimbang, kemudian dimasukkan ke dalam alat uji keregasan. Alat diputar pada kecepatan 25 rpm selama 4 menit dan alat tersebut akan menjatuhkan tablet sejauh 6 inci setiap putaran. Seluruh tablet dikeluarkan, dibersihkan dari debu dan ditimbang kembali. Dihitung kehilangan bobot dalam persentase. Persyarat uji adalah lebih kecil dari 1 (%)[4].

e. Uji Keseragaman Bobot

Uji keseragaman bobot dan batas toleransi yang masih dapat diterima, yaitu tablet tidak bersalut harus memenuhi syarat keseragaman bobot yang ditetapkan. Ditimbang 20 tablet satu per satu, hitung bobot rata-ratanya dan penyimpangan bobot rata - ratanya. Persyaratan keseragaman bobot terpenuhi jika tidak lebih dari dua tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata lebih besar dari harga yang ditetapkan pada kolom A, dan tidak satu pun tablet yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih besar dari harga yang ditetapkan pada kolom B. Apabila tidak mencukupi dari 20 tablet, dapat digunakan 10 tablet, tidak satu tablet pun yang bobotnya menyimpang lebih dari bobot rata-rata yang ditetapkan pada kolom B[4].

Tabel III. Penyimpangan bobot untuk tablet tak bersalut terhadap bobot rata ratanya

Bobot rata-rata	Penyimpangan bobot rata-rata	
	A	B
25 mg atau kurang	15%	30%
26 mg-150 mg	10%	20%
151 mg -300 mg	7.5 %	15%
Lebih dari 300 mg	5%	10 %

f. Waktu Larut

Uji Waktu larut effervescent dengan cara melarutkan tablet kedalam air sebanyak 100 mL hingga semua tablet habis terlarut[28].

C. Analisis Hasil

Analisis statistik dari sifat fisik tablet dilakukan dengan metode analisis varian satu jalan (Anava). Dengan rancangan ini dapat diuji apakah antar formula terdapat perbedaan yang bermakna, dengan membandingkan harga F hitung terhadap F tabel. Jika F hitung lebih besar berarti ada perbedaan bermakna antar formula.

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tanaman

Penelitian ini diawali dengan melakukan determinasi tanaman buah naga *(Hylocereus polyrhizus)*, determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Islam Indonesia. Determinasi tanaman dilakukan dengan pengamatan organ tanaman berupa daun, batang , akar, buah dan bunga yang kemudian disesuaikan dengan literatur kunci determinasi *Flora* dan *Flora of Java*. Determinasi tanaman ini bertujuan untuk memastikan dan membuktikan bahwa identitas tanaman yang dipergunakan dalam penelitian ini benar – benar tanaman buah naga *(Hylocereus polyrhizus)*.

Hasil dari determinasi diperoleh rumus sebagai berikut :

1a- 2b- 3b- 4b- 6a (gol.3)- 34a- 35a- 86. Cactaceae

1a- 2b- 4b- 6a- 5. Hylocereus- *Hylocereus polyrhizus.*

Dari hasil rumus determinasi diatas dapat dipastikan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini merupakan buah naga *(Hylocereus polyrhizus)*. Di bawah ini merupakan gambar dari buah naga



Gambar 8. *Gambar buah naga (Hylocereus polyrhizus)*

B. Hasil Ekstraksi Buah Naga

Hasil fraksinasi didapatkan ekstrak kental yang berwarna merah keunguan. Rendemen yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah 62,88% artinya dalam 1250 g serbuk kering buah naga mengandung 62,88% ekstrak kental. Rendemen berguna sebagai perbandingan perolehan ekstrak yang didapat, sehingga diperoleh data estimasi kebutuhan sampel.

Proses ekstraksi buah naga yang menggunakan pelarut methanol hanya digunakan untuk penelitian. Jika hasil penelitian akan di uji kepada manusia, proses ekstraksi haruslah menggunakan pelarut yang lebih aman seperti etanol.



Gambar 9. *Ekstrak kental buah naga*

C. Hasil Uji Sifat Fisik Ekstrak

Uji sifat fisik ekstrak dilakukan untuk mendapatkan kriteria –kriteria fisik dari ekstrak buah naga yang akan diformulasikan menjadi bentuk sediaan tablet.

1. **Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak Buah Naga**

Uji karakteristik ekstrak buah naga meliputi uji organoleptik, uji kadar air, kekentalan. Hasil pemeriksaan karakteristik ekstrak buah naga tertera dalam tabel berikut.

Tabel IV. *Data Hasil Uji Karakteristik Ekstrak Buah Naga*

Parameter	Deskripsi
Bentuk	Ekstrak kental, dapat dituang
Warna	Merah keunguan
Bau	Khas
Rasa	Pahit
Kadar Air	16,99%
Kekentalan	4590,20 cp

Dari tabel IV diatas diketahui ekstrak buah naga hasil ekstraksi berbentuk kental dan berwarna merah keunguan. Selanjutnya, ekstrak buah naga juga mempunyai bau yang khas dan rasa yang pahit. Kadar air dari ekstrak perlu

diketahui karena karena kadar air yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada sediaan yang akan diformulasikan. Uji kadar air dari ekstrak buah naga menghasilkan kandungan air sebesar 16,99%. Hasil ini sudah memenuhi syarat karena syarat kadar air untuk ekstrak yang akan dibuat sediaan tablet adalah kurang dari 30%.

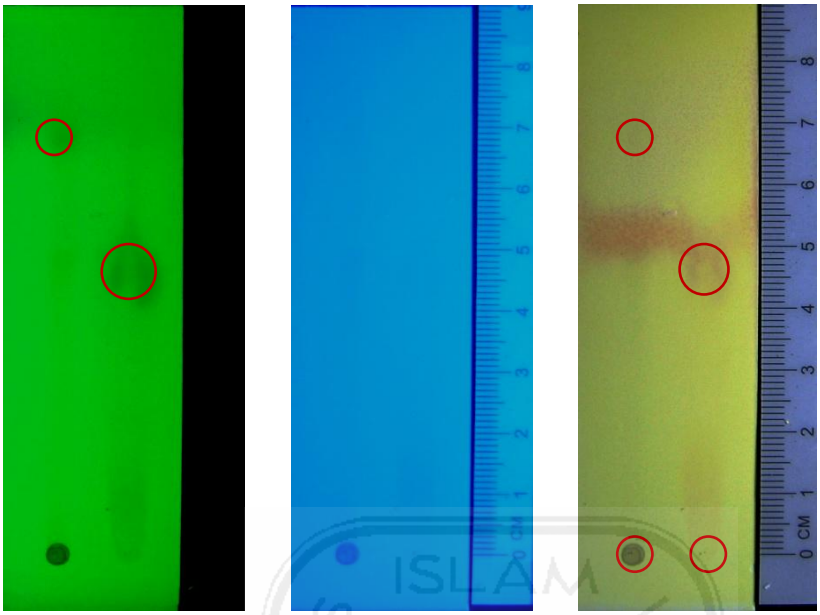
Kekentalan ekstrak buah naga diuji menggunakan rotor no S64 dengan kecepatan 100 rpm dan dihasilkan kekentalan rata-rata 4590,20 cp. Kekentalan dari ekstrak buah naga sendiri perlu diketahui karena dapat berpengaruh pada homogenitas pada sediaan yang akan dibuat.

2. **Analisis kandungan senyawa aktif**

Pemeriksaan kandungan senyawa ekstrak buah naga dilakukan untuk mengetahui dan memastikan senyawa fenolik terkandung di dalam ekstrak buah naga. Analisis kandungan kimia ekstrak metanolik buah naga dilakukan dengan menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Dari uji yang dilakukan diketahui bahwa dalam ekstrak buah naga terdapat kandungan polifenol.

Senyawa fenolik merupakan senyawa yang dapat berfungsi sebagai senyawa antioksidan. Uji kandungan senyawa fenolik pada ekstrak buah naga *(Hylocereus polyrhizus)* digunakan fase diam silika gel 60 F_{254} dan fase gerak yang digunakan yaitu metanol : asam formiat 10% = 95 : 5.

254 nm UV 365 nm *Visible*



Gambar 10. *Hasil uji kualitatif senyawa fenolik pada ekstrak buah naga dengan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT).*

Keterangan
Fase diam : silika gel $60F_{254}$
Fase gerak : metanol - asam formiat 10% (95:5)
Pereaksi : *ferri chloride*
P : bercak pembanding fenol *E.Merck*
S : sampel ekstrak buah naga

Hasil uji KLT dari ekstrak buah naga dibandingkan dengan komparator atau pembanding fenol *E.Merck*. Dari hasil uji diperoleh warna spot senyawa fenolik di *visible* berwarna biru-kelabu dan Rf senyawa fenolik terdeteksi 0,54. Hasil ini menunjukan bahwa ekstrak (+) terdapat senyawa fenolik.

D. Hasil Pemeriksaan Sifat Alir Granul dan Tablet Effervescent Ekstrak Buah Naga *(Hylocereus polyrhizus)*.

1. Pemeriksaan Sifat Alir Granul

Pemeriksaan sifat fisik granul dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui granul dari hasil campuran ekstrak buah naga dengan bahan tambahan lainnya. Pada penelitian ini. Pemeriksaan sifat alir granul meliputi: pengetapan, waktu alir, dan sudut diam. Secara umum, hasil yang diperoleh dari evaluasi ini dapat dilihat pada table di bawah ini.

Tabel V. *Hasil Uji Sifat Alir Granul Effervescent Buah N aga*

Formula	Pengetapan (mL) X ± SD	Waktu Alir (g/detik) X ± SD	Sudut Diam (^{0}) X ± SD
I	81,4 ± 0,54	5,13 ± 0,06	30, 01 ± 0,42
II	83 ± 0,70	5,41 ± 0,05	31,66 ± 0,29
III	84,4 ± 0,54	5,24 ± 0,07	35, 36 ± 0,36
IV	83,6 ± 1,51	5,44 ± 0,02	33,19 ± 0,39

Keterangan
Formula I : Konsentrasi polivinilpirolidon 0 %
Formula II : Konsentrasi polivinilpirolidon 2 %
Formula III : Konsentrasi polivinilpirolidon 4 %
Formula IV : Konsentrasi polivinilpirolidon 6 %

a. Volume Pengetapan

Pengetapan merupakan penurunan volume sejumlah granul atau serbuk akibat adanya ketukan atau hentakan mekanik. Evaluasi ini bertujuan untuk memperoleh massa granul dengan porositas yang kecil sehingga kompaktibilitas dan kompresibilitas menjadi lebih baik. Suatu partikel dari granul atau serbuk bila dikempa akan mengalami suatu proses deformasi. Deformasi sendiri merupakan salah satu aksi mekanik dari suatu partikel, dan keadaan ini akan berpengaruh bagi sifat fisik tablet, mudah atau tidaknya suatu serbuk atau granul dikempa tergantung dari kompresibilitas dan kompaktibilitasnya. Oleh karena itu, perlu diketahui bagaimana kompresibilitas dan kompaktibilitas dari granul atau serbuk yang akan digunakan.

Data hasil penelitian yang diperoleh, untuk rata-rata volume pengetapan formula I diperoleh hasil sebesar 81,4 mL atau dengan kata lain memiliki indeks pengetapan 18,6 %, dimana hasil tersebut merupakan volume konstan yang

diperoleh setelah 500 kali pengetapan. Formula II memiliki indeks pengetapan 17%, Formula III memiliki indeks pengetapan 15,6 % dan Formula IV memiliki indeks pengetapan sebesar 16,4 %. Besar kecilnya indeks pengetapan ditentukan oleh kemampuan granul untuk menata diri dalam mengisi ruang antar partikel dan memampat secara lebih rapat saat terjadi getaran volumenometer. Uji pengetapan ditunjukan dengan harga indeks pengetapan (*T %*), semakin kecil harga T% menunjukkan bahwa serbuk semakin dapat menata diri dengan baik sehingga pada pengetapan tidak memberikan penurunan volume yang besar. Dari keempat formula dapat disimpulkan bahwa keempat formula tersebut memiliki sifat alir yang baik. Hal ini didasarkan bahwa persyaratan sifat alir yang baik ialah dengan indeks pemampatan tidak lebih dari 20 %[(15)].

Penambahan polivinilpirolidon (PVP) K-30 dengan variasi 2 %, 4%, dan 6% menunjukan sifat alir yang lebih baik dari pada tanpa pengikat. Hal ini dimungkinkan karena dengan penambahan bahan pengikat maka kompaktibilitas partikel meningkat disebabkan oleh ikatan antar partikel yang lebih kuat.

b. Waktu alir

Waktu alir merupakan salah satu uji yang dilakukan untuk mengetahui sifat alir dari serbuk dan granul. Uji sifat alir dari bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan tablet sangatlah penting. Hal ini dikarenakan sifat alir mempengaruhi keseragaman dari pengisian granul di dalam cetakan *(die)* tablet. Keseragaman pengisian ini akan berpengaruh pada keseragaman bobot tablet dan kemudian akan mempengaruhi keseragaman zat aktif. Apabila suatu formulasi mempunyai sifat alir yang buruk, maka masalah ini dapat diatasi dengan pemilihan bahan tambahan yang dapat memperbaiki sifat alir bahan tersebut. Salah satu cara jika serbuk memiliki sifat alir yang buruk, maka serbuk tersebut dapat digranuasi untuk meningkatkan sifat alirnya. Waktu alir yang baik untuk granul adalah kurang dari 10 g/detik, dengan nilai tersebut granul dikatakan memiliki sifat alir yg baik dan sudah siap untuk dikempa[(17)].

Kemampuan mengalir dari granul atau serbuk dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya diantaranya ialah bentuk partikel, ukuran partikel, sifat dari partikel[(19)]. Bila partikel terlalu halus maka granul tersebut tidak akan dapat mengalir dengan baik atau berhenti. Partikel dengan bentuk *sferis* (bulat) akan

memperkecil luas permukaan partikel yang bersinggungan dengan granul lainnya sehingga akan menurunkan daya *kohesi* dan *adhesi* dari serbuk atau granul yang dapat membuat granul akan mudah mengalir[(19)].

Dari hasil uji diperoleh, pada masing – masing formula secara umum sudah mempunyai waktu alir yang baik dan sesuai ketentuan. Pada formula I mempunyai rata – rata waktu alir sebesar 5,13 detik. Pada formula II mempunyai waktu alir sebesar 5,41 detik, kemudian pada formula III waktu alirnya sebesar 5,24 detik dan formula IV mempunyai rata – rata waktu alir sebesar 5,44 detik. Dari waktu alir tersebut dapat terlihat adanya perbedaan antar formula. Sehingga adanya variasi dari polivinilpirolidon (PVP) K-30 berpengaruh pada waktu alir dari granul. Hal ini dikarenakan dengan menambahkan bahan pengikat pada granul akan meningkat gaya kohesi dan adhesi sebab antar partikel terjadi tarik menarik dikarenakan adanya polivinilpirolidon (PVP).

c. Sudut diam

Pengukuran sudut diam adalah cara pengukuran sifat alir secara tidak langsung. Sudut diam merupakan sudut yang dibentuk antara tinggi yang terbentuk dengan jari-jari pada landasan serbuk. Sudut diam dapat dikatakan baik jika memiliki sudut berkisar antara 25° – 30°[(4)]. Sudut diam merupakan sudut yang terbentuk dari timbunan partikel berbentuk kerucut dengan bidang datar [(21)]. Parameter sudut diam ini tergantung dari adanya gesekan dan daya kohesi pada serbuk atau granul. Secara umum semakin tinggi sudut diam maka sifat alir serbuk semakin buruk[(22)]. Faktor – faktor yang mempengaruhi sudut diam diantaranya ukuran partikel, bentuk, kelembaban granul[(22)].

Dari hasil uji sudut diam diperoleh bahwa pada formula I mempunyai sudut diam 30,01°. Sedangkan pada formula II, III, dan IV masing – masing mempunyai sudut diam sebesar 31,66°, 35,36°, dan 33,19° maka dapat disimpulkan bahwa pada formula I, II, III ,dan IV mempunyai sifat alir yang bagus. Selain itu adanya penambahan variasi polivinilpirolidon (PVP) K-30 dapat meningkatkan sudut diam dari granul. Hal ini dikarenakan adanya peningkatan interaksi antar partikel saat di tambahakan polivinilpirolidon (PVP).

2. Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet Ekstrak Buah Naga

Proses akhir dari rangkaian produksi tablet *effervescent* ini adalah penabletan. Pada proses penabletan ini membutuhkan pemeriksaan kualitas fisik yang baik, dengan tujuan tablet yang terbentuk memiliki stabilitas fisik yang baik. Adanya proses evaluasi sifat fisik tablet ini akan sangat mempengaruhi layak tidaknya tablet untuk bisa diedarkan. Pada proses ini, bebrapa hal yang harus diperhatikan ialah keseragaman bobot, kekerasan tablet, kerapuhab tablet, dan juga waktu larut. Secara umum, hasil sifat fisik tablet dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel VI. *Hasil Uji Sifat Fisik Tablet Effervescent Buah Naga*

Sifat Fisik	Formula I	Formula II	Fornula III	Formula IV
Bobot (g)	2,93 ±0,07	3,06 ± 0,02	3,01 ± 0,02	3,08 ± 0,03
Penyimpangan bobot (%)	2,33	2,03	0,43	2,7
%CV	4,96	0,94	0,79	1,03
Tebal (mm)	6,55 ± 0,04	6,91 ± 0,11	6,82 ± 0,02	6,93 ± 0,06
Diameter (mm)	20,07 ± 0,03	20,08 ± 0,04	20,07 ± 0,01	20,16 ± 0,12
Kekerasan (Kg)	7,70 ± 0,8	7,92 ± 0,91	8,23 ± 0,74	7,49 ± 1,13
Kerapuhan (%)	2,54 ± 0,19	1,52 ± 0,13	1,34 ± 0,08	1,25 ± 0,15
Waktu larut (menit)	2,26 ± 0,01	2,02 ± 0,07	2,49 ± 0,12	3,09 ± 0,05

Keterangan
Formula I : Konsentrasi Polivinilpirolidon 0 %
Formula II : Konsentrasi Polivinilpirolidon 2 %
Formula III : Konsentrasi Polivinilpirolidon 4 %
Formula IV : Konsentrasi Polivinilpirolidon 6 %

a. Keseragaman Bobot

Keseragaman bobot tablet dapat menjadi parameter awal terhadap keseragaman kandungan zat aktif. Hal ini diperkirakan dari jumlah bahan yang terdapat pada tablet, dimana kandungan tablet akan seragam apabila bobot tablet yang dihasilkan seragam pula. Persyaratan untuk tablet tidak bersalut yang mempunyai bobot lebih dari 300 mg tidak boleh lebih dari 2 tablet menyimpang dari bobot rata – ratanya lebih dari 5% atau tidak satupun tablet yang bobotnya menyimpang dari bobot rata – ratanya lebih dari 10%[(4)].

Keseragaman bobot dapat dipengaruhi oleh sifat alir dari granul yang digunakan. Bobot yang dihasilkan tidak akan terlalu berbeda jika sifat alir dari granul yang digunakan baik. Selain itu kecepatan dari mesin pencetak tablet juga

dapat mempengaruhi. Hal ini dikarenakan saat granul di masukan ke dalam cetakan (die) dapat berubah-ubah jumlahnya jika kecepatan dari mesin juga tidak konstan.

Dari hasil uji diperoleh bahwa penyimpangan bobot dari masing – masing formula adalah untuk formula I sebesar 2,93 %, pada formula II sebesar 2,03 %, pada formula III sebesar 0,43 % dan fomula IV mempunyai penyimpangan bobot sebesar 2,7%. Data tersebut menunjukan bahwa penyimpangan bobot pada keempat formula tidak ada yang melebihi 5 %, sehingga dapat dikatakan bahwa bobot tablet seragam. Dengan demikian, maka untuk keseragaman kadar diperkirakan tidak mengalami perubahan yang bermakna.

b. Kekerasan

Selama proses produksi, distribusi hingga sampai ke tangan konsumen, tentunya obat akan mendapatkan banyak perlakuan diantaranya pengepakan, pengiriman dan pemasaran. Selain itu, kekerasan tablet harus menjadi pertimbangan untuk merumuskan pengembangan formulasi, karena memiliki pengaruh yg signifikan terhadap parameter kualitas tablet seperti kelarutan tablet[(22)]. Tablet umumnya dikatakan baik jika mempunyai kekerasan antara 4-10 kg [(23)].

Uji kekerasan pada tablet *effervescent* diketahui bahwa kekerasan rata-rata pada formula I adalah 7,70 kg, pada formula II 7,92 kg, kemudian pada formula III sebesar 8,23 kg dan formula IV mempunyai kekerasan rata-rata 7,49 kg. Keempat formula tersebut mempunyai kekerasan baik, hal ini berdasarkan hasil uji telah memenuhi persyaratan. Dari hasil tersebut, nilai kekerasan tablet dipengaruhi oleh penambahan polivinilpirolidon (PVP) K-30. Dengan adanya penambahan pengikat dapat meningkatkan kekerasan dari tablet yang dihasilkan. Hail ini dikarenakan ikatan antar partikel dari tablet yang semakin kuat sehingga meningkatkan kekerasan dari tablet tersebut. Namun, selain hal tersebut terdapat faktor lain yang mempengaruhi kekerasan tablet yaitu kecepatan mesin, kebersihan alat, perubahan distribusi ukuran partikel granulasi selama proses kompresi. Perubahan yang dihasilkan ini dapat mempengaruhi pengisian *die* . *Die* yang terisi dengan partikel besar dan kepadatan rendah (*light fill*) akan

mengasilkan kekerasan tablet lebih rendah daripada *die* yang terisi dengan partikel kecil dan kepadatan tinggi (*heavy fill*)[22].

Kekerasan tablet tergantung pada kekuatan ikatan antar partikel didalamnya dimana saat terjadi tekanan pada mesin pencetak tablet partikel yang ada akan berikatan. Dengan ditingkatkannya kompresi maka akan menyebabkan tablet menjadi lebih halus dan kekerasan dari tablet akan meningkat[25]. Oleh karena itu tekanan yang diberikan dan beberapa parameter terkait dengan kekerasan tablet merupakan faktor penting agar suatu zat dapat dibuat menjadi tablet[24].

c. Kerapuhan

Uji kerapuhan digunakan untuk dapat melihat kerapuhan tablet, dimana permukaan tablet akan memperlihatkan bukti pecah saat diberikan goncangan mekanik. Kerapuhan sendiri adalah parameter dari kemampuan tablet untuk dapat menahan goncangan selama proses pengolahan, pengemasan dan penggunaan oleh konsumen[22]. Uji ini dilakukan dengan menimbang 20 tablet terlebih daulu dan dibebas debukan kemudian dimasukan ke dalam alat. Setelah berputar 100 kali dalam 4 menit, tablet kemudian dibebas debukan dan ditimbang lagi beratnya. Tablet dinyatakan lolos uji kerapuhan jika pengurangan dari masa total tidak lebih dari 1%[26].

Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh data bahwa pada formula I mempunyai kerapuhan 2,54 %, kemudian formula II mempunyai kerapuhan sebesar 1,52 %, lalu formula III mempunyai kerapuhan sebesar 1,34 % dan formula IV mempunyai kerapuhan rata-rata sebesar 1,25 %. Data dari uji kerapuhan kemudian dilakukan analisis uji statistik *One Way ANOVA* ($p<0,05$) diperoleh hasil yaitu antara formula II dengan Formula III tidak memiliki beda yang signifikan. Formula III dan IV juga tidak berbeda signifikan. Selain itu antar formula yang lain memiliki perbedaan yang signifikan.

Perbedaan pada persen kerapuhan antara formula I, II, III, dan IV dapat dikarenakan adanya penambahan pengikat. Dimana penambahan konsentrasi pengikat yang semakin tinggi dapat menghasilkan kerapuhan tablet yang semakin kecil [27]. Oleh karena itu penambahan variasi kadar polivinilpirolidon K-30 pada formulasi II, III, dan IV memiliki pengaruh terhadap kerapuhan tablet dengan

semakin besarnya kadar polivinilpirolidon (PVP) K-30 menghasilkan kerapuhan yang menurun. Hal ini dikarenakan adanya peran dari gaya tarik menarik antar partikel dari pengikat terhadap partikel – partikel yang terdapat didalam tablet.

d. Waktu Larut

Tablet *effervescent* memiliki karakteristik yang berbeda dengan tablet konvensional. Salah satu hal yang membedakan dalam segi uji stabilitas fisik tablet *effervescent* ini ialah uji waktu larut. Tujuan dari uji ini ialah untuk mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan tablet dapat melarut dalam pelarutnya yaitu air mineral. Sebaiknya waktu larut dari tablet *effervescent* ini tidak boleh melebihi 4 menit. Batasan waktu tersebut berkaitan dengan kenyaman konsumen dalam menggunakan tablet *effervescent*, dengan waktu larut yang singkat, konsumen dapat dengan segera mengkonsumsi tablet ini dan memperoleh manfaatnya.

Waktu larut tablet *effervescent* dapat dipengaruhi oleh beberapa hal. Namun, pengaruh yang paling utama ialah kombinasi asam dan basa didalam tablet. Hal itu dikarenakan saat asam dan basa bertemu dengan air maka akan terjadi reaksi yang melarutkan seluruh isi tablet. Oleh sebab itu, komposisi dari asam dan basa yang tepat sangat mempengaruhi waktu larut dari sediaan. Hal lain yang menjadi faktor mempengaruhi waktu larut dari tablet ialah adanya bahan pengikat dari tablet. Pemilihan bahan pengikat yang tidak mudah larut dalam air dapat memperlama proses melarutnya tablet di dalam air. Polivinilpirolidon adalah salah satu bahan pengikat yang cocok untuk tablet *effervescent*, karena dapat larut dengan mudah di dalam air. Dari data yang diperoleh pada formula I menunjukan waktu larut rata-rata selama 2,26 menit, formula II selama 2,02 menit, kemudian pada formula II adalah adalah selama 2,49 menit dan rata-rata waktu larut yang diperoleh pada formula IV selama 3,09 menit.

Hasil uji kelarutan didapatkan sesuatu yang tidak sesuai. Hal ini dikarenakan dengan adanya penambahan pengikat seharusnya adanya peningkatan dalam waktu larut. Namun, pada formula II yang memiliki waktu larut yang lebih cepat yaitu 2,06 menit. Formula II berisikan variasi polivinilpirolidon K-30 2%. Menurut Hubertus Foltman dengan penambahan pengikat polivinilpirolidon K-30 pada tablet *effervescent* akan mempercepat waktu larut dari tablet. Namun,

penambahannya harus dengan kadar yang kecil. Hasil dari uji yang dilakukan menunjukan bahwa penambahan polivilpirolidon dengan kadar 2% yang merupakan kadar optimal sebagai bahan pengikat.

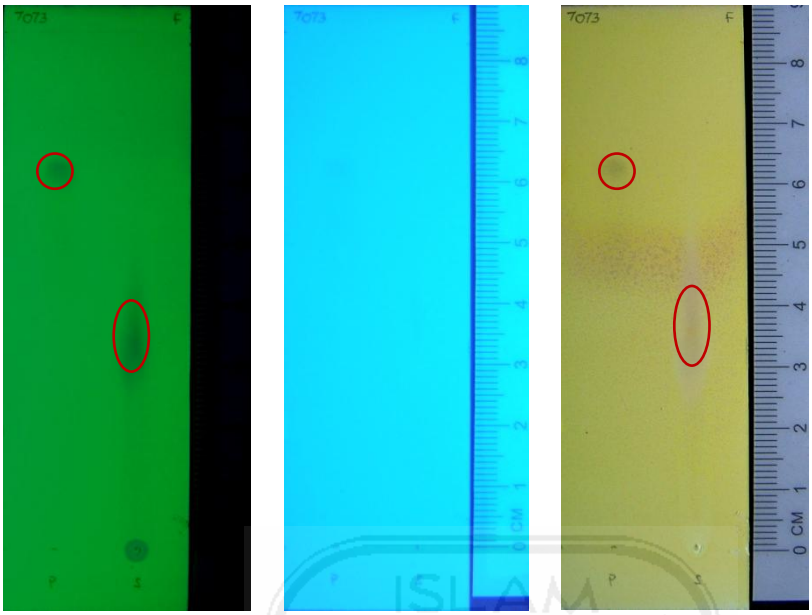
Penambahan variasi polivinilpirolidon dapat memperbaiki kelarutan dari tablet *effervescent*. Hal ini dapat dibuktikan dengan semakin baiknya waktu larut dari tablet *effervescent* dengan kadar polivinilpirolidon 2%. Namun, dengan peningkatan jumlah polivinilpirolidon mengakibatkan waktu larut semakin lama . Peningkatan waktu larut ini dimungkinkan karena dengan semakin tingginya kadar polivinilpirolidon akan meningkatkan kekentalan larutan. Sehingga larutan akan sedikit demi sedikit kehilangan daya larutnya.

E. Analisis Kandungan

Analisis kandungan senyawa ekstrak buah naga dilakukan untuk mengetahui dan memastikan kandungan senyawa fenolik terkandung di dalam ekstrak buah naga. Uji kandungan kimia ekstrak metanolik buah naga dilakukan dengan menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Dari uji yang dilakukan diketahui bahwa dalam tablet *effervescent* ekstrak buah naga terdapat kandungan polifenol.

Senyawa fenolik merupakan senyawa yang dapat berfungsi sebagai senyawa antioksidan. Uji kandungan senyawa fenolik pada tablet *effervescent* ekstrak buah naga *(Hylocereus polyrhizus)* digunakan fase diam silika gel 60 F_{254} dan fase gerak yang digunakan yaitu metanol : asam formiat 10% = 95 : 5.

UV 254 nm UV 365 nm visibel



Gambar 11. Hasil Uji Kualitatif Tablet *effervescent* Buah Naga Dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Sample detail : Tablet *effervescent* Buah Naga
Analysis : Senyawa Fenolik
Adsorbent : Silicagel 60 F_{254} (Al - Sheet)
Mobile Phase : Metanol - Asam Formiat 10% (95 : 5)
Detection : Ferri Chloride

P : Comparator gallic acid
S : Ekstrask Buah Naga

Warna spot senyawa fenolik di visibel : biru-kelabu
Rf. Senyawa fenolik terdeteksi : 0,54

Hasil uji KLT dari tablet *effervescent* ekstrak buah naga dibandingkan dengan komparator atau pembanding asam galat. Dari hasil uji diperoleh warna spot senyawa fenolik di *visible* berwarna biri-kelabu dan Rf senyawa fenolik terdeteksi 0,54. Hasil ini menunjukan bahwa ekstrak (+) terdapat senyawa fenolik.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari Penelitian yang telah dilakukan dengan membuat tablet *effervescent* dari ekstrak buah naga dapat di ambil kesimpulan bahwa :

1. Penambahan polivinilpirolidon K-30 pada formulasi tablet *effervescent* buah naga dapat memperbaiki sifat fisik tablet. Selain itu dengan penambahan polivinilpidrolidon K-30 dapat menghasilkan tablet *effervescent* dengan waktu larut yang lebih baik.
2. Dari keempat formulasi tersebut, formulasi tablet *effervescent* yang terbaik ialah dengan adanya Polivinilpirolidon 2 % hal ini didasarkan pada waktu larut tablet yang paling cepat.

B. Saran

1. Pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk melakukan formulasi tablet *effervescent* dengan metode granulasi basah untuk dapat memaksimalkan daya ikat dari polivinilpirolidon sebagai pengikat. Selain itu dapat juga dilakukan kombinasi polivinilpirolidon dengan pengikat lain yang memiliki potensi untuk memperbaiki kerapuhan dari tablet yang dihasilkan.
2. Pada penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan etanol sebagai pelarut yang lebih aman dari pada methanol untuk maserasi buah naga.
3. Pada penelitian selanjutnya diharapkan melakukan uji antioksidant menggunakan DPPH agar lebih mudah dan lebih tepat dalam mengidentifikasi antioksidan.

DAFTAR PUSTAKA

(1) Jaya, I Komang D. 2010. *Morphology And Physiology Of Pitaya And It Future Prospects In Indonesia*.Faculty of Agriculture University of Mataram.

(2) Jaafar, R.A., et al., 2009, Proximate Analysis of Dragon Fruit (Hylocereus polyrhizus), Malaysia, *American Journal of Applied Sciences* 6 (7): 1341 – 1346

(3) Li-chen Wu, Hsiu-Wen Hsu, Yun-Chen Chen, Chih-Chung Chiu, Yu-In Lin, and Ja-an Annie., 2006, Antioxidant and antiproliferative activities of red pitaya, *Food Chemistry Volume 95*, Issue 2, March pages 319 – 327

(4) Anonim, 2007, Excipients, USP Guideline for Submitting Requests for Revision to USP-NF, Available At http://www.usp.org/pdf/EN/USPNF/chapter3.pdf

(5) Ma'rufah, Dewi. 2009. *Kompatibilitas Persilangan Antara Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus) dan Buah Naga Kuning (Selenicereus megalanthus).*Universitas Sebelas Maret. Surakarta

(6) Zainoldin, K.H., Baba, A.S., 2009, *The Effect of Hylocereus polyrhizus and Hylocereus polyrhizus on Physicochemical, Proteolysis, and Antioxidant Activity in Yogurt*, available at http://www.waset.org/journals/waset/v60/v60-60.pdf, (diakses tanggal 5 Oktober 2010).

(7) Kristanto, D., 2010, *Buah Naga : Pembudidayaan Di Pot dan Di Kebun*, Penebar Swadaya, Jakarta, 11– 12.

(8) Rebecca.,.2010.Pigmen Identification and antioxidant properties of red dragon fruit (Hylocereus polyrhizus). Institute of Biological Sciences. Malaysia. Available online at http://www.academicjournals.org/AJB.

(9) Sunarni,T., 2005. *Aktivitas Antioksidan Penangkap Radikal Bebas Beberapa kecambah Dari Biji Tanaman Familia Papilionaceae*, *Jurnal Farmasi Indonesia* 2 (2), 2001, 53-61.

(10) Lee, Robert. 2002. *Key and Facts About A Uniqe, Effective Dosage Form*. Amerilab Technologies. America.

(11) Pifferi, G., Restani, P., 2002, *The Safety of Pharmaceutical Excipients*, Il Farmaco 58 Italy, 541 – 550.

(12) Rowe C., 2004. *The Handbook of Pharmaceutical Exipients*. Pharmacetical Development and Technologi. UK.

(13) Anonim. 1995. *Farmakope Indonesia edisi 4.*Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.

(14) David G. Hattan, toksikologi senior di Kantor FDA Aditif Makanan Keamanan, http://the-medical-dictionary.com/aspartame.htm 5/1/02

(15) Kuswahyuning, R., Soebagyo, S. S., 2006, *Pengaruh Laktosa dan Povidon dalam Formula Tablet Ekstrak Kaempferia galanga L. Secara Granulasi Basah, Majalah Farmasi Indonesia*, 16 (2), 110 – 115

(16) Hubertus Folttmann, Anisul Quadir, 2008, *Excipient Update,Polivinilpirolidon (PVP)-One of the Most Widely Used Exipients in Pharmaceuticals: An Overview, Book of Drug Delivery Technologi*. USA, hal 22-27.

(17) Nurliyana, R., Syed Z. I., Mustapha S. K., Aisyah, M.R. Kamarul R. K., 2010, *Antioxidant Study of Pulps and Peels of Dragon Fruits: A Comparative Study*, International Food Research Journal 17: 367-375

(18) Carstensen, Jens T., 2001, *Advanced Pharmaceutical Solids*, Marcell Dekker Icn, New York, 309, 428

(19) Firmansyah, Deswita, Yulia., Sahlan Ben, Elfi., 2007, Ketersediaan Hayati Tablet Paracetamol dengan menggunakan Pati Nangka *(Arthocarpus heterophyllus Lamk)* Sebagai Bahan Pembantu, *Laporan Penelitian*, Jurusan Farmasi Fakultas MIPA, Universitas Andalas , Padang.

(20) Howard, Stephen A., 2007, Physical Properties Associated with Pharmaceutical Systems, Solids: Flow Properties, In Swarbick, James.,(Ed.), *Encyclopedia of Pharmaceutical Technology,Third Edition*, Vol 1, Informa Healthcare USA, Inc, New York, 3281.

(21) Birudaraj, Raj., Goskonda, Sanjay., dan Pande, Poonam G., 2005, Granulation Characterization, In Swarbick, James., (Ed.), *Handbook of Pharmaceutical Granulation Technology, Second edition*, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 528,530.

(22) Gordon, R.E., Rosanke, TW., Fonner, DE., Anderson, NR dan Banker, GS, 1990, Granulation Technology and Tablet Characterization, In Liberman H.A., Lachman, L., dan Schwartz, J.B., (Eds.), *Pharmaceutical Dosage Form : Tablet, Second Edition*, Vol 2, Marcel Dekker Icn, New York, 35, 291-292, 327-330.

(23) N.C. Ngwuluka, B. A. Idiakhoa, E.I. Nep, I. Ogaji and I.S. Okafor. 2010. Formulation and evaluation of paracetamol tablets manufactured using the dried fruit of Phoenix dactylifera Linn as an excipient.*Academic Journals*, Volume 2, halaman 25-32.

(24) Amstrong, Norman A., 2007, Tablet Manufacture, In Swarbick, James., (Ed.), *Encyclopedia of Pharmaceutical Technology,Third Edition*, Vol 1, Informa Healthcare USA, Inc, New York, 3667.

(25) Rhodes, Christopher., dan Morisseau, Karen., 2007, Tablet Evaluation Using Near – Infrared Spectroscopy, In Swarbick, James., (Ed.), *Encyclopedia of Pharmaceutical Technology,Third Edition*, Vol 1, Informa Healthcare USA, Inc, New York, 3637.

(26) Qureshi, Saeed A., 2007, Tablet Testing, In Swarbick, James., (Ed.), *Encyclopedia of Pharmaceutical Technology,Third Edition*, Vol 1, Informa Healthcare USA, Inc, New York, 3708 – 3709.

(27) Gokhale, Rajeev., Sun, Yichun., dan Shukla, Atul J., 2005, High – Shear Granulation, In Swarbick, James., (Ed.), *Handbook of Pharmaceutical Granulation Technology, Second edition*, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 109, 209.

(28) Bertuzzi, Guia, 2005, Effervescent Granulation, *Handbook of Pharmaceutical Granulation Technology, Second edition* Taylor & Francis Group, Boca Raton, 373, 374.

(29) Buhler, Volker, 2008, *Polyvinylpyrrolidone excipients for the pharmaceutical industry, 9th revised edition*, BASF The Chemical Company, German, 214, 216.

Lampiran 1. Surat Keterangan Determinasi Buah Naga (Hylocereus Polyrhizus).

Lampiran 1. Surat Keterangan Determinasi Buah Naga (Hylocereus Polyrhizus).

Lampiran 2. Surat Keterangan Uji Kualitatif Fenolik dalam Ekstrak Buah Naga (Hylocereus Polyrhizus).

	LEMBAR KERJA UJI KIMIA LABORATORIUM PENGUJIAN "LPPT-UGM"		DP/5.10.2/LPPT
Nama sampel	Ekstrak Buah Naga	No. Pengujian	
Kode sampel	112-01-001-6937	Tanggal Diterima	15-04-2011
Tanggal Pengujian	18-04-2011	Tanggal Selesai	18-04-2011
Suhu Ruangan	25°C	Kelembaban	
Metode Uji	TLC		

Uji Senyawa Fenolik :

1. Timbang sampel sebanyak 100 mg.
2. Ekstraksi dengan etanol, vortex, kemudian disentrifuge.
3. Ambil fase etanol, evaporasi dengan gas nitrogen.
4. Spoting sampel sebanyak 10 µl pada plate silica gel.
5. Masukkan plate ke dalam chamber jenuh fase gerak methanol- asam formiat 10% (95:5)
6. Eluasikan hingga batas.
7. Keringkan plate, amati di bawah sinar UV, semprot dengan pereaksi ferri chloride.

Tidak Terkendali
untuk kepentingan:
penelitian

Diperiksa/Disetujui Oleh :	Dikerjakan Oleh :
	Anif Usman

	LEMBAR KERJA KOMPILASI DATA LABORATORIUM PENGUJIAN "LPPT-UGM"	DP/5.10.2/LPPT

Nama sampel	Ekstrak Buah Naga	No. Pengujian	
Kode sampel	112-01-001-6937	Tanggal Diterima	15-04-2011
Tanggal Pengujian	18-04-2011	Tanggal Selesai	18-04-2011
Suhu Ruangan	25°C	Kelembaban	
Metode Uji	TLC		

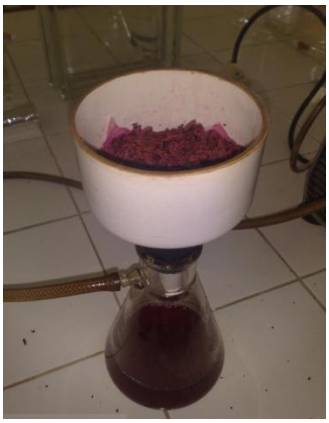
Parameter	*Hasil Analisis*
Senyawa Fenolik	Positif

Diperiksa/Disetujui Oleh :	Dikerjakan Oleh :
	Anif Usman

Lampiran 3. Foto Maserasi



Lampiran 4. Gambar Pemisahan Pelarut setelah Maserasi



Lampiran 5. Alat *Rotary Evaporator*



Lampiran 6. Alat Uji Sifat Alir dengan Metode Corong



Lampiran 7. Alat Uji Pengetapan dengan Menggunakan Alat *Tapped Density Tester*



Lampiran 8. Alat Uji Keseragaman Ukuran Tablet Ekstrak Buah Naga





Lampiran 9. Alat Uji Kekerasan Tablet Ekstrak Buah Naga dengan Menggunakan Alat *Hardness Tester*



v

Lampiran 10. Alat Uji Kerapuhan Tablet Ekstrak Buah Naga dengan Menggunakan Alat *Friability Tester*



Lampiran 11. Foto Tablet Formula I, II, III, IV



Formula I



Formula II



Formula III



Formula IV

Lampiran 12. Data Hasil Uji Sifat Fisik Ekstrak Buah Naga, granul, dan Tablet Ekstrak Buah Naga

Uji Kadar Air Ekstrak Buah Naga

Replikasi	Bobot Awal (g)	Bobot Akhir (g)	Waktu (menit)	Suhu (^{0}C)	Kadar Air (%)
I	0,52	0,45	3:03	146	17,5
II	0,52	0,45	3:07	145	18,65
III	0,52	0,45	3:06	147	13,08 *
IV	0,53	0,45	3:06	146	15,82 *
V	0,53	0,45	3:03	147	12,83 *
VI	0,52	0,43	3:26	147	17,82
VII	0,52	0,44	3:04	148	15,19 *
				Rata-rata	15,84
				SD	2,3
				CV (%)	14,5

Keterangan : * = eksklusi

	Kadar Air (%)
Data Setelah Ekskusi	17,5
	18,65
	17,82
Rata-rata	17,99
SD	0,59
CV (%)	3,3

Uji Viskositas Ekstrak Buah Naga

Replikasi	Viskositas (cP)	Persen (%)
1	4631	77,3
2	4733	78,9
3	4769	79,5
4	4787	79,8
5	4799	80
6	4697	78,4
7	4499	75
8	4589	76,5
9	4535	75,6
10	4577	76,3
Rata-rata	4661,6	77,73
SD	109,71	1,83
CV (%)	2,35%	2,35

Uji Sifat Alir Granul Kering

Sifat Alir				
Replikasi	F1	F2	F3	F4
1	5,2	5,49	5,16	5,46
2	5,12	5,4	5,31	5,45

3	5,19	5,44	5,2	5,4
4	5,1	5,35	5,32	5,45
5	5,05	5,37	5,21	5,44
X	5,132	5,41	5,24	5,44
SD	0,063	0,056	0,071	0,023

Uji Sudut Diam Granul Kering

Sudut Diam				
Replikasi	F1	F2	F3	F4
1	29,63	31,59	35,08	33,9
2	29,94	32	34,95	33,02
3	29,63	31,75	35,86	33,02
4	30,24	31,21	35,52	33,02
5	30,62	31,79	35,41	33,02
X	30,01	31,66	35,36	33,19
Sd	0,42	0,29	0,36	0,39

Uji Pengetapan Granl Kering

Pengetapan				
Replikas	F1	F2	F3	F4
1	82	84	84	83
2	81	82	85	82
3	81	83	84	83
4	81	83	84	84
5	82	83	85	86
x	81,4	83	84,4	83,6
sd	0,54	0,70	0,54	1,51

Uji Keseragaman Bobot Tablet

Keseragaman Bobot				
Replikasi	F1	F2	F3	F4
1	3,03	3,08	3,01	3,11
2	3,05	3,08	3,01	3,12
3	3	3,05	3,02	3,06
4	2,97	3,01	3,02	3,12
5	3,06	3,11	3,02	3,12
6	2,82	3,05	3,02	3,1
7	2,96	3,1	3,02	3,1
8	3,01	3,11	2,99	3,05
9	2,89	3,06	2,99	3,1
10	2,86	3,02	2,99	3,1

11	2,88	3,07	2,97	3,1
12	2,93	3,08	3	3,09
13	2,9	3,01	3,04	3,02
14	2,92	3,05	3,08	3,06
15	2,85	3,07	2,99	3,07
16	2,8	3,07	3	3,02
17	2,92	3,06	3,04	3,03
18	2,93	3,05	3	3,1
19	2,91	3,02	3,04	3,1
20	2,92	3,08	3,01	3,06
x	2,93	3,06	3,01	3,08
sd	0,07	0,02	0,02	0,03
cv(%)	4,96	0,94	0,79	1,03

Uji Kekerasan Tablet

Uji Kekerasan				
Replikasi	F1	F2	F3	F4
1	8,45	8,37	8,17	7,37
2	7,81	9,2	8,73	6,38
3	6,57	6,89	9,29	6,39
4	6,84	7,93	7,83	6,91
5	8,81	7,28	8,82	8,49
6	7,84	6,97	7,2	7,44
7	7,64	8,84	7,58	9,46
x	7,70	7,92	8,23	7,49
sd	0,80	0,91	0,74	1,13

Uji Kerapuhann Tablet

Uji Kerapuhan				
Replikasi	F1	F2	F3	F4
1	2,6	1.6	1,3	1,25
2	2,8	1.4	1,32	1,2
3	2,6	1.7	1,25	1,1
4	2,3	1.5	1,4	1,5
5	2,4	1.4	1,47	1,2
x	2,54	1,52	1,34	1,25
sd	0,19	0,13	0,08	0,15

Uji Waktu Larut

Uji waktu Larut				
Replikasi	F1	F2	F3	F4
1	2,23	1,98	2,16	3,15
2	2,25	2,05	2,5	3,13
3	2,26	2,08	2,58	3,01
4	2,28	2,08	2,58	3,08
5	2,25	2,1	2,5	3,08
6	2,25	2,06	2,48	3,15
7	2,26	1,89	2,5	3,15
8	2,28	1,9	2,58	3,13
9	2,25	2,06	2,56	3,01
10	2,29	2,07	2,5	3,08
x	2,26	2,02	2,49	3,09
sd	0,01	0,07	0,12	0,05

Lampiran 13. Hasil Uji Statistik One Way Anova Kerapuhan Tablet Ekstrak Buah Naga

Oneway

Notes

Output Created		11-May-2011 13:12:15
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet0
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	20
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each analysis are based on cases with no missing data for any variable in the analysis.

Syntax		ONEWAY Kerapuhan BY formula /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY /MISSING ANALYSIS /POSTHOC=TUKEY BONFERRONI ALPHA(0.05).
Resources	Processor Time	00:00:00.125
	Elapsed Time	00:00:00.094

Descriptives

Kerapuhan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
satu	5	2.5400	.19494	.08718	2.2980	2.7820	2.30	2.80
dua	5	1.5200	.13038	.05831	1.3581	1.6819	1.40	1.70
tiga	5	1.3480	.08701	.03891	1.2400	1.4560	1.25	1.47
empat	5	1.2500	.15000	.06708	1.0638	1.4362	1.10	1.50
Total	20	1.6645	.54469	.12180	1.4096	1.9194	1.10	2.80

Test of Homogeneity of Variances

Kerapuhan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.962	3	16	.435

ANOVA

Kerapuhan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.297	3	1.766	83.019	.000
Within Groups	.340	16	.021		
Total	5.637	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable:Kerapuhan

	(I) formula	(J) formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	satu	dua	1.02000*	.09223	.000	.7561	1.2839
		tiga	1.19200*	.09223	.000	.9281	1.4559
		empat	1.29000*	.09223	.000	1.0261	1.5539
	dua	satu	-1.02000*	.09223	.000	-1.2839	-.7561
		tiga	.17200	.09223	.281	-.0919	.4359
		empat	.27000*	.09223	.044	.0061	.5339
	tiga	satu	-1.19200*	.09223	.000	-1.4559	-.9281
		dua	-.17200	.09223	.281	-.4359	.0919
		empat	.09800	.09223	.716	-.1659	.3619
	empat	satu	-1.29000*	.09223	.000	-1.5539	-1.0261
		dua	-.27000*	.09223	.044	-.5339	-.0061
		tiga	-.09800	.09223	.716	-.3619	.1659
Bonferroni	satu	dua	1.02000*	.09223	.000	.7425	1.2975
		tiga	1.19200*	.09223	.000	.9145	1.4695
		empat	1.29000*	.09223	.000	1.0125	1.5675
	dua	satu	-1.02000*	.09223	.000	-1.2975	-.7425
		tiga	.17200	.09223	.484	-.1055	.4495

		empat	.27000	.09223	.059	-.0075	.5475
	tiga	satu	-1.19200*	.09223	.000	-1.4695	-.9145
		dua	-.17200	.09223	.484	-.4495	.1055
		empat	.09800	.09223	1.000	-.1795	.3755
	empat	satu	-1.29000*	.09223	.000	-1.5675	-1.0125
		dua	-.27000	.09223	.059	-.5475	.0075
		tiga	-.09800	.09223	1.000	-.3755	.1795

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

Kerapuhan

			Subset for alpha = 0.05		
	formula	N	1	2	3
Tukey HSD[a]	empat	5	1.2500		
	tiga	5	1.3480	1.3480	
	dua	5		1.5200	
	satu	5			2.5400
	Sig.		.716	.281	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.