

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tanaman

Langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan determinasi tanaman buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) terlebih dahulu yang dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi. Determinasi dilakukan dengan pengamatan organ tanaman pada daun, batang, akar, buah dan bunga yang kemudian akan dibandingkan dan disesuaikan dengan literature kunci determinasi *Flora of Java*. Determinasi tanaman ini bertujuan untuk memastikan dan membuktikan bahwa identitas tanaman yang digunakan

Hasil dari determinasi diperoleh rumus sebagai berikut :

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

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

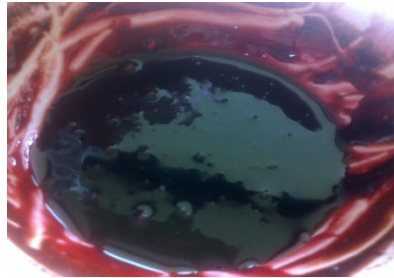
Dari hasil rumus determinasi di atas dapat dipastikan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) (gambar 11).



Gambar 11. Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

B. Hasil Ekstraksi Buah Naga

Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan larutan penyari etanol 70%. Hasil dari pemekatan maserat didapatkan ekstrak kental yang berwarna merah keunguan (gambar 12). Dimana di dalam 2226,75 g ekstrak kental terkandung 63,85% ekstrak etanolik.



Gambar 12. *Ekstrak Kental*

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 effervescent.

1. Uji Organoleptis

Uji organoleptis meliputi bentuk, warna, bau. Hasil pemeriksaan karakteristik ekstrak buah naga tertera dalam tabel II.

Tabel II. *Data Hasil Uji Organoleptis Ekstrak Buah Naga*

Parameter	Deskripsi
Bentuk	Ekstrak kental, dapat dituang
Warna	Merah keunguan
Bau	Khas

Dari tabel II diperoleh hasil bahwa ekstrak buah naga berbentuk kental dan berwarna merah keunguan. Selain itu, ekstrak buah naga juga mempunyai bau yang khas.

2. Uji Susut Pengerinan (*Loss On Drying*)

Susut pengeringan ekstrak adalah sebesar $14,99\% \pm 2,82$ (lampiran 3). Susut pengeringan ekstrak perlu dihitung untuk mengetahui besarnya kandungan air dapat mempengaruhi kestabilan ekstrak. kandungan air pada ekstrak yang tinggi dapat

menyebabkan tumbuhnya jamur atau bakteri sehingga dapat merusak ekstrak. Hasil yang didapat dari penelitian ini sudah memenuhi syarat, karena syarat persyaratan susut pengeringan maksimal 15%⁽³⁰⁾.

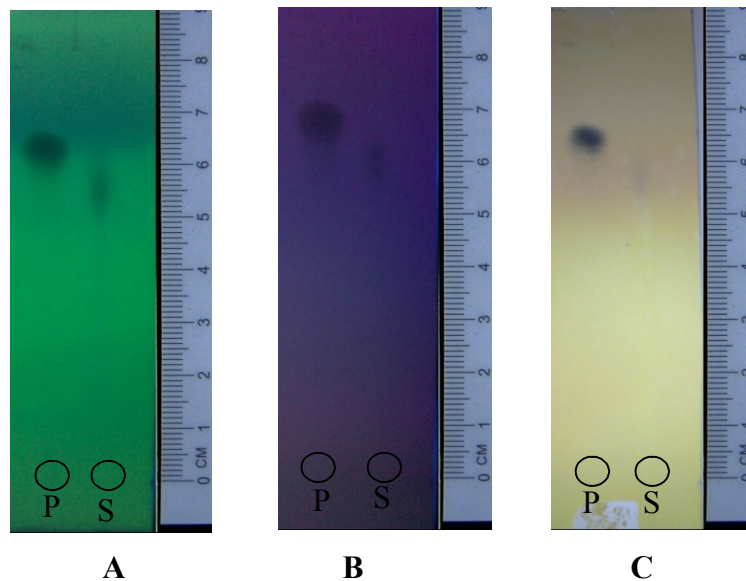
3. Uji Kekentalan

Kekentalan ekstrak buah naga diuji dengan *viscometer Brookfield* menggunakan rotor no. S64 dengan kecepatan 100rpm dan dihasilkan kekentalan rata-rata $11,74 \pm 0,89$ Poise (lampiran 3).

4. Analisa Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Uji kandungan senyawa ekstrak buah naga dilakukan untuk mengetahui dan memastikan adanya senyawa fenolik yang terkandung di dalam ekstrak buah naga. Senyawa fenolik merupakan senyawa yang dapat berfungsi sebagai senyawa antioksidan. Analisis kandungan kimia ekstrak etanolik buah naga dilakukan dengan menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Dari uji tersebut didapatkan hasil bahwa di dalam ekstrak buah naga terkandung senyawa fenol.

Uji kandungan senyawa fenolik pada ekstrak buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dengan menggunakan fase diam silica gel 60 F₂₅₄ dan fase gerak yang digunakan yaitu methanol : asam formiat (95 : 5). Dengan menggunakan pembanding asam galat dan pereaksi semprot FeCl₃. Hasil dari uji KLT menunjukkan bahwa di dalam ekstrak buah naga mengandung senyawa fenolik secara kualitatif. Hal ini ditunjukkan dengan warna spot yang diperoleh setelah disemprot menggunakan FeCl₃ adalah biru-kelabu. Nilai R_f yang dihasilkan ekstrak sebesar 0,73 dan R_f pembanding sebesar 0,81.



Gambar 13. Hasil uji kualitatif senyawa fenolik pada ekstrak buah naga menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) (A: di bawah sinar UV 254nm, B: di bawah sinar UV 366nm, C: di bawah sinar tampak) menggunakan fase diam silika gel 60F₂₅₄ dan fase gerak methanol:asam formiat (95:5) di mana S adalah sampel ekstrak buah naga dan P adalah bercak pembanding fenol yaitu asam galat, dengan FeCl₃ sebagai pereaksi semprot.

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

1. Pemeriksaan Sifat Alir Granul

Uji sifat alir granul dapat dilakukan dengan cara langsung maupun tidak langsung. Pada penelitian ini uji sifat alir granul secara langsung dengan metode corong alir dan tidak langsung dilakukan dengan uji pengetapan dan sudut diam. Uji sifat alir masa granul bertujuan untuk mengetahui pengaruh keseragaman aliran granul dari *hopper* menuju *die* (ruang cetakan), hal ini akan mempengaruhi keseragaman bobot tablet yang pada akhirnya dapat mempengaruhi keseragaman kandungan zat aktifnya.

Tabel III. Hasil Uji Sifat Fisik Granul Effervescent Buah Naga

Formula	A	B	C	D
Waktu Alir (detik)	7,98 ± 0,49	8,17 ± 6,02	8,58 ± 0,15	7,84 ± 0,12
Sudut Istirahat (⁰)	28,94 ± 1,67	30,17 ± 0,76	29,69 ± 1,42	28,91 ± 1,22

Keterangan

Formulasi A: Tablet effervescent tanpa larutan polivinilpirolidon (PVP)

Formulasi B: Tablet effervescent dengan larutan polivinilpirolidon (PVP) 2 %.

Formulasi C: Tablet effervescent dengan larutan polivinilpirolidon (PVP) 4 %

Formulasi D: Tablet effervescent dengan larutan polivinilpirolidon (PVP) 6 %

a. Waktu Alir

Berdasarkan tabel III dapat dilihat bahwa penggunaan bahan pengikat dengan kadar yang berbeda akan menghasilkan waktu alir yang berbeda. Seiring peningkatan konsentrasi bahan pengikat menghasilkan waktu alir yang semakin cepat. Dengan adanya penambahan bahan pengikat menyebabkan ikatan antar partikel granul semakin kuat, sehingga waktu alir granul semakin cepat. Waktu alir granul baik adalah ≤ 10 detik⁽²⁰⁾. Formula D dengan konsentrasi pengikat paling besar memiliki waktu alir yang lebih cepat dibandingkan dengan formula A, B, dan C. Hal ini disebabkan dengan semakin bertambahnya bahan pengikat maka ikatan antar partikel granul semakin kuat yang menyebabkan kerapatan granul meningkat, sehingga kecepatan alir dari granul meningkat dan granul akan lebih mudah mengalir. Selain itu dengan semakin bertambahnya konsentrasi PVP bentuk granul yang dihasilkan *sferis* (bulat), akan memperkecil luas permukaan partikel yang bersinggungan dengan granul lainnya sehingga akan menurunkan daya kohesi dan adesi dari serbuk atau granul yang dapat membuat granul akan mudah mengalir⁽³³⁾. Namun, pada formula C menunjukkan waktu alir yang paling lama. Hal ini dapat disebabkan karena kelembaban granul yang tinggi akan mengakibatkan ikatan antar partikel lebih kuat, sehingga waktu alir dari granul semakin lama. Granul dengan waktu alir yang kecil menggambarkan bahwa granul tersebut memiliki sifat alir yang baik. Dapat disimpulkan bahwa granul dari keempat formula memiliki sifat alir yang baik karena waktu alirnya ≤ 10 detik.

Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji statistik *One Way ANOVA* diperoleh hasil bahwa antara formula A, B, C dan D tidak menunjukkan

adanya beda yang signifikan, hal ini ditunjukkan dengan nilai ($p > 0,05$). Dengan demikian penambahan PVP tidak berpengaruh signifikan terhadap waktu alir granul.

b. Sudut Istirahat

Berdasarkan tabel III dapat dilihat bahwa seiring dengan peningkatan bahan pengikat menyebabkan sudut istirahat semakin besar karena gaya gesek antar partikel semakin besar. Sudut diam yang semakin kecil menghasilkan sifat alir yang baik. Faktor – faktor yang mempengaruhi sudut diam diantaranya ukuran partikel, bentuk, kelembaban granul⁽³⁴⁾. Dengan adanya ukuran dan bentuk granul yang besar, kelembaban granul yang tinggi menyebabkan gesekan antar partikel granul semakin besar. Formula D menunjukkan sudut istirahat paling kecil, karena semakin besar konsentrasi PVP yang ditambahkan maka gaya gesek antar partikel granul semakin kecil, begitu juga gesekan granul dengan corong, sehingga granul lebih mudah keluar dari corong. Namun, pada formula B menunjukkan sudut istirahat yang paling besar. Hal ini bisa disebabkan karena granul yang masih lembab sehingga granul cenderung bergerombol dan granul susah untuk mengalir. Ketika granul keluar akan menghasilkan tumpukan dengan sudut istirahat yang besar. Menurut USP sudut istirahat dikatakan baik jika nilainya berkisar antara $25^{\circ} - 35^{\circ}$ sehingga dapat menunjukkan sifat alir yang baik⁽²⁰⁾. Dari keempat formula tersebut dapat disimpulkan bahwa sudut istirahat yang dihasilkan sudah memenuhi kisaran sudut istirahat yang baik, sehingga sifat alir yang dihasilkan baik.

Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji statistik *One Way ANOVA* diperoleh hasil bahwa antara formula A, B, C dan D tidak menunjukkan adanya beda yang signifikan, hal ini ditunjukkan dengan nilai ($p > 0,05$). Dengan demikian penambahan PVP tidak berpengaruh signifikan terhadap sudut istirahat granul.

2. Pemeriksaan Sifat Fisik Tablet *Effervescent*

Tablet *effervescent* yang sudah dikempa kemudian diuji sifat fisiknya yang meliputi uji keseragaman bobot, keseragaman ukuran (diameter dan tebal tablet), kekerasan, kerapuhan dan waktu larut. Secara umum, hasil pemeriksaan sifat fisik tablet effervescent dapat dilihat pada tabel IV:

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

Sifat Fisik	Formula A	Formula B	Formula C	Formula D
Bobot (g)	2,83 ± 0,06	3,13 ± 0,05	3,09 ± 0,07	2,92 ± 0,06
CV (%)	2,12	1,60	2,27	2,05
Tebal (mm)	7,21 ± 0,03	7,13 ± 0,10	6,84 ± 0,04	20,05 ± 0,05
Diameter (mm)	20,04 ± 0,03	20,07 ± 0,04	20 ± 0,14	6,89 ± 0,07
Kekerasan (Kg)	11,9 ± 1,46	12,1 ± 1,93	13,8 ± 2,64	15,89 ± 2,28
Kerapuhan (%)	0,95 ± 0,35	0,49 ± 0,07	0,57 ± 0,05	0,34 ± 0,05
Waktu larut (menit)	1,88 ± 0,28	2,24 ± 0,18	2,49 ± 0,31	2,88 ± 0,31

Keterangan

Formula A: Tablet effervescent tanpa larutan polivinilpirolidon (PVP)

Formula B: Tablet effervescent dengan larutan polivinilpirolidon (PVP) 2 %.

Formula C: Tablet effervescent dengan larutan polivinilpirolidon (PVP) 4 %

Formula D: Tablet effervescent dengan larutan polivinilpirolidon (PVP) 6 %



Gambar 14. Tablet *effervescent* ekstrak buah naga A (tanpa PVP), B (PVP 2%), C (PVP 4%) dan D (PVP 6%)

a. Uji Organoleptik

Organoleptik sangat penting untuk mendukung penerimaan konsumen terhadap sediaan tablet sehingga dapat dijadikan identifikasi yang paling mudah. Kriteria tablet yang baik adalah harus merupakan produk yang menarik yang

mempunyai identifikasi serta bebas dari serpihan, keretakan, pelunturan dan kontaminasi⁽³⁵⁾.

Hasil pengamatan visual terhadap semua formula tablet *effervescent* ekstrak buah naga menunjukkan tablet berwarna merah muda dan terdapat bintik-bintik merah, tidak ada retakan serta tidak ada serpihan.

b. Keseragaman Bobot

Evaluasi keseragaman bobot tablet bertujuan untuk mengetahui apakah tablet yang dicetak mempunyai bobot tablet yang seragam atau tidak. Keseragaman bobot sangat erat hubungannya dengan keseragaman kadar zat aktif yang terkandung dalam tiap tablet. Keseragaman bobot sangat dipengaruhi oleh sifat alir granul. Granul yang memiliki sifat alir yang baik akan menghasilkan variasi bobot tablet yang kecil, karena sifat alir berhubungan dengan keseragaman pengisian granul pada ruang cetakan.

Hasil penelitian didapatkan tablet memiliki keseragaman bobot yang baik, dimana tidak ada lebih dari dua bobot tablet menyimpang dari bobot rata-rata lebih dari 5%, dan tidak ada satu bobot tablet menyimpang dari bobot rata-rata lebih dari 10% (lampiran 5).

Selain itu, parameter untuk menilai keseragaman bobot menggunakan koefisien variansi (CV) yaitu besarnya penyimpangan bobot rata-rata yang diperbolehkan. Semakin kecil koefisien variansi yang didapatkan maka akan semakin baik keseragaman bobot tablet, tablet yang baik mempunyai harga $CV \leq 5\%$. Data penelitian menunjukkan dari keempat formula nilai CV tidak ada yang lebih dari 5%. Hal tersebut menunjukkan bahwa semua tablet memiliki bobot yang seragam.

c. Keseragaman Ukuran

Keseragaman ukuran merupakan perbandingan antara diameter dan tebal tablet. Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui apakah tablet yang dibuat seragam atau tidak karena ukuran dan bentuk tablet berhubungan dengan akseptabilitas atau kemudahan tablet digunakan. Pada kondisi pengempaan yang konstan, ketebalan tablet dapat bervariasi tergantung pada pengisian *die*, distribusi

ukuran partikel dan kekompakan partikel ketika dikompres. Berdasarkan tetapan pada Farmakope Indonesia edisi III (1979), tablet yang baik memiliki diameter tidak lebih dari 3 kali dan tidak kurang dari $1 \frac{1}{3}$ tebal tablet⁽¹²⁾. Berdasarkan tabel V keseragaman tablet *effervescent* buah naga sudah sesuai standar.

d. Kekerasan Tablet

Uji kekerasan tablet menggambarkan kekuatan tablet secara keseluruhan, yang diukur dengan memberi tekanan pada diameter tablet. Kekerasan merupakan parameter yang menggambarkan ketahanan tablet dalam melawan tekanan mekanik pada saat pembuatan, pengepakan, atau guncangan, pengemasan dan pengangkutan. Kekerasan ini berpengaruh terhadap kerapuhan tablet, waktu larut obat. Kekerasan tablet yang tinggi menyebabkan waktu larut obat yang lama. Kekerasan tablet *effervescent* yang baik menurut literatur adalah dengan range 6-12kg⁽³⁶⁾.

Data penelitian pada table IV menunjukkan hasil bahwa semakin tinggi penambahan kadar PVP K-30 menyebabkan kekerasan tablet semakin meningkat. Semakin tinggi kekerasan maka kerapuhan tablet semakin rendah, sehingga tablet akan tahan terhadap guncangan mekanik⁽³⁶⁾. Peningkatan kekerasan tablet ini dipengaruhi oleh variasi penambahan kadar PVP K-30, menyebabkan peningkatan kekerasan tablet dari pada formula tanpa pengikat. Formula D menunjukkan hasil kekerasan yang lebih tinggi hingga melewati kisaran kerapuhan yang ditetapkan dibanding formula A, B, dan C. Hal ini dapat disebabkan karena adanya penambahan pengikat PVP K-30 dalam bentuk cairan menyebabkan aktivitas PVP K-30 sebagai pengikat lebih kuat karena daya ikat antar partikelnya semakin erat, sehingga tablet yang dihasilkan lebih kompak dan tahan dalam pengemasan dan kekerasan tablet menjadi lebih besar. Pada proses pencetakan tablet kondisi *punch* harus diatur agar memberikan tekanan pencetakan tablet yang sama serta untuk mengatur kekerasan tablet. *Punch* terdiri dari dua bagian, yaitu *punch* atas dan *punch* bawah. *Punch* atas berfungsi untuk mengatur tekanan, sedangkan *punch* bawah mengatur volume pengisian granul yang akan berpengaruh terhadap bobot tablet. Namun, peningkatan jumlah bahan

pengikat yang ditambahkan akan berpengaruh terhadap kekerasan tablet, walaupun tekanan yang digunakan saat pencetakan sama.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji statistik *One Way ANOVA* dengan taraf kepercayaan 95% yang dilanjutkan dengan uji *Tukey*. Diperoleh hasil bahwa antara formula A dengan D, dan antara formula B dengan D menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan hal ini ditunjukkan dengan nilai $p < 0,05$. Perbedaan kekerasan dari formula tersebut disebabkan oleh perbedaan konsentrasi bahan pengikat yang ditambahkan.

e. Kerapuhan tablet

Kerapuhan tablet merupakan salah satu parameter kekuatan mekanis tablet sehingga dapat menjadi salah satu kategori penilaian kemampuan bahan pengikat tablet. Tablet yang kuat akan mempunyai kerapuhan yang rendah sehingga akan tahan terhadap goresan dan guncangan selama penanganan, pengemasan dan pendistribusian. Kerapuhan tablet dinyatakan sebagai persentase selisih berat tablet sesudah dan sebelum melalui guncangan mekanik. Semakin besar persentase kerapuhan tablet, maka tablet akan semakin rapuh dan mudah hancur⁽³⁷⁾.

Data penelitian pada table IV menunjukkan bahwa seiring peningkatan bahan pengikat menyebabkan penurunan nilai kerapuhan tablet. Hal ini dikarenakan semakin besar konsentrasi PVP K-30 dalam bentuk larutan akan semakin aktif sebagai pengikat, sehingga dapat meningkatkan gaya tarik-menarik antar partikel dari pengikat terhadap partikel-partikel yang terdapat di dalam tablet. Penambahan PVP K-30 pada formula B, C dan D memiliki pengaruh terhadap nilai kerapuhan tablet yang lebih rendah dibandingkan dengan formula A tanpa penambahan larutan PVP K-30. Dengan semakin besarnya penambahan kadar PVP K-30 menghasilkan kerapuhan yang menurun⁽³⁸⁾. Kerapuhan tablet berbanding terbalik dengan kekerasan tablet, dimana seiring dengan peningkatan kadar bahan pengikat, kekerasan tablet akan meningkat dan kerapuhan tablet akan menurun. Dapat disimpulkan bahwa kerapuhan tablet tersebut semua formula memenuhi persyaratan kerapuhan tablet menurut USP 30 yaitu kurang dari 1%.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji *One Way ANOVA* dengan taraf kepercayaan 95% yang dilanjutkan dengan uji *Tukey* yang diperoleh hasil bahwa antara formula A dengan formula B, C dan D menunjukkan adanya perbedaan nilai kerapuhan yang signifikan ($p < 0,05$). Perbedaan tersebut dikarenakan adanya penambahan bahan pengikat pada formula B, C dan D menyebabkan kerapuhan tablet menurun.

f. Waktu Larut

Uji waktu larut bertujuan untuk mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan tablet dalam melarut dalam pelarutnya yaitu air mineral. Sebaiknya, waktu larut dari tablet *effervescent* ini tidak lebih dari 4 menit⁽⁵⁾.

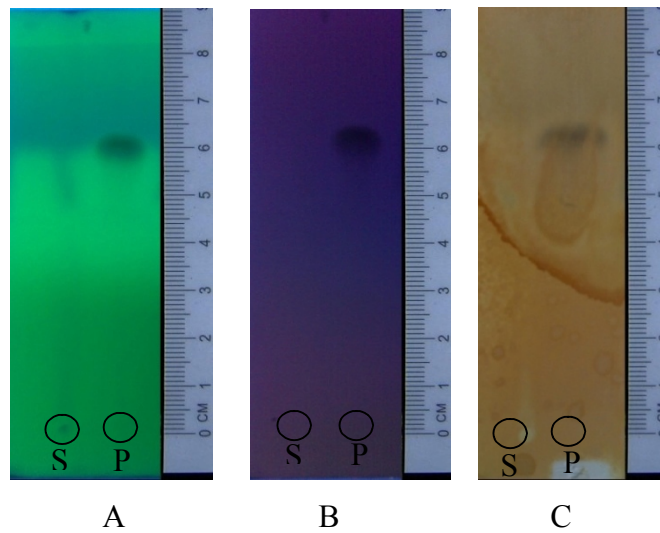
Data penelitian pada table IV menunjukkan bahwa seiring peningkatan bahan pengikat menyebabkan waktu larut tablet semakin lama. Formula D menunjukkan waktu larut yang paling lama diantara formula A, B, dan C. Hal ini disebabkan karena adanya peningkatan penambahan PVP K-30 sebagai pengikat dalam bentuk cairan dapat meningkatkan ikatan antar partikel di dalam tablet. Sehingga tablet akan semakin kompak dan waktu yang dibutuhkan oleh tablet *effervescent* untuk melarut semakin lama. Selain itu, dengan adanya penambahan pengikat yang menyebabkan kenaikan kekerasan tablet akan mempengaruhi penetrasi cairan ke dalam tablet menjadi lebih sulit, sehingga waktu larut yang dihasilkan semakin lama.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji *One Way ANOVA* dengan taraf kepercayaan 95% yang dilanjutkan dengan uji *Tukey*. Diperoleh hasil bahwa antara formula A, B dan C memiliki waktu larut yang berbeda signifikan dengan formula D ($p < 0,05$). Penambahan kadar PVP memberikan nilai waktu larut yang berbeda. Hal ini ditunjukkan dengan nilai waktu larut tablet pada formula B maupun formula C berbeda signifikan dengan formula D ($p < 0,05$). Seiring peningkatan variasi kadar PVP K-30 menyebabkan waktu larut semakin lama.

g. Analisa Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Analisis kandungan senyawa ekstrak buah naga pada tablet dilakukan untuk mengetahui dan memastikan masih adanya senyawa fenolik di dalam tablet, setelah melalui serangkaian proses penabletan. Uji kandungan ekstrak etanolik buah naga dilakukan dengan menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT).

Dari uji tersebut, diperoleh hasil bahwa setelah melalui serangkaian proses penabletan, di dalam tablet *effervescent* masih terkandung senyawa fenolik secara kualitatif. Hasil tersebut ditunjukkan oleh warna spot yang diperoleh setelah disemprot menggunakan FeCl_3 adalah biru-kelabu. Senyawa fenolik merupakan suatu senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan. Uji kandungan senyawa fenolik pada tablet ekstrak buah naga digunakan fase diam silica gel 60 F254 dan fase gerak methanol : asam formiat (95:5), serta pembanding yang digunakan adalah asam galat. Hasil dari uji KLT menunjukkan bahwa didalam tablet *effervescent* ekstrak buah naga masih terkandung adanya senyawa fenolik. Nilai Rf yang dihasilkan tablet sebesar 0,67 dan Rf pembanding sebesar 0,75.



Gambar 15. Hasil uji kualitatif senyawa fenolik pada ekstrak buah naga menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) (A: di bawah sinar UV 254nm, B: di bawah sinar UV 366nm, C: di bawah sinar tampak) menggunakan fase diam silika gel 60F₂₅₄ dan fase gerak methanol:asam formiat (95:5) di mana S adalah sampel tablet effervescent ekstrak buah naga dan P adalah bercak pembanding fenol yaitu asam galat dengan FeCl₃ sebagai pereaksi semprot