

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SERTA FORMULASI TABLET HISAP EKSTRAK KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan L.*) DENGAN BAHAN PENGHANCUR SODIUM STARCH GLYCOLATE

Nuraini Ekawati, Widyandani Sasikirana, Eva Annisaa', Intan Rahmania Eka Dini
Prodi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRAK

Secang merupakan salah satu tanaman Indonesia yang mempunyai khasiat sebagai antioksidan, antibakteri, antijerawat, antiinflamasi, serta memiliki aktivitas hipoglikemi, vasorelaksasi, dan hepatoprotektif. Komponen utama yang terdapat dalam kayu secang adalah brazilin yang bersifat sebagai antioksidan. Tujuan: Penelitian ini dilakukan untuk mengukur aktivitas antioksidan ekstrak kayu secang serta memformulasikan ekstrak kayu secang menjadi sediaan tablet hisap dengan sodium starch glycolate (SSG) sebagai bahan penghancur. Metode: Penentuan aktivitas antioksidan ekstrak kayu secang dilakukan dengan metode penangkapan radikal bebas DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Ekstrak kayu secang diformulasikan menjadi tablet hisap dengan metode granulasi basah menggunakan SSG dengan konsentrasi sebesar 3% (FI), 8% (FII), dan 12% (FIII). Evaluasi sifat alir granul dilakukan melalui pengukuran waktu alir granul, sudut diam, dan indeks kompresibilitas. Dilakukan uji keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, dan uji waktu hancur terhadap tablet hisap yang dihasilkan. Hasil: Ekstrak kayu secang memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Granul yang dihasilkan dari ketiga formula memiliki sifat alir yang baik. Hasil evaluasi sifat fisik tablet hisap menunjukkan bahwa ketiga formula memenuhi syarat pengujian keseragaman bobot, kerapuhan, kekerasan, waktu hancur. Kesimpulan: Perbedaan konsentrasi SSG pada tablet hisap ekstrak kayu secang dapat mempengaruhi kerapuhan, kekerasan, dan waktu hancur sediaan. Peningkatan jumlah SSG pada formulasi tablet hisap ekstrak kayu secang tidak selalu dapat mempercepat waktu hancur sediaan.

Kata Kunci :

secang, brazilin, antioksidan, tablet hisap, sodium starch glycolate

PENDAHULUAN

Secang merupakan salah satu tanaman Indonesia yang mempunyai khasiat sebagai antioksidan, antibakteri, antijerawat, antiinflamasi, serta memiliki aktivitas hipoglikemi, aktivitas vasorelaksasi, dan aktivitas hepatoprotektif (1). Kayu secang mengandung beberapa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan terpenoid (2). Komponen utama yang terdapat dalam kayu secang adalah brazilin. Menurut Warinhomhaun, Sritularak, dan Charnvanich, kandungan brazilin dalam ekstrak etanol kayu secang adalah sebesar $7,7 \pm 0,21\%$ b/b (3). Brazilin merupakan senyawa fenolik yang bersifat antioksidan dengan mekanisme radikal scavenging (4). Kandungan senyawa dalam kayu secang yang diduga bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan adalah brazilin. Brazilin adalah senyawa utama yang berada di kayu secang dan dapat digunakan sebagai pewarna merah pada staining histologi (5).

Umumnya masyarakat menggunakan kayu secang sebagai suplemen dengan cara diseduh sebagai minuman. Hal tersebut dirasa kurang praktis sehingga mendorong peneliti untuk memformulasikan ekstrak kayu secang dalam bentuk sediaan tablet hisap. Tablet hisap merupakan sediaan tablet yang akan terkikis secara pelan di dalam rongga mulut dalam jangka waktu kurang dari 30 menit. Sediaan tablet hisap seringkali diberi penambah rasa untuk meningkatkan acceptabilitas (6). Sediaan tablet hisap sangat menguntungkan digunakan oleh

orang-orang yang memiliki kesulitan menelan seperti anak-anak dan lansia. Selain itu, zat aktif dalam sediaan tablet hisap akan diabsorpsi melalui mukosa mulut, sehingga akan memberikan efek farmakologi yang lebih cepat (7).

Penelitian ini dilakukan untuk mengukur aktivitas antioksidan ekstrak kayu secang, memformulasikan ekstrak kayu secang menjadi sediaan tablet hisap, dan untuk melihat pengaruh perbedaan konsentrasi bahan penghancur SSG terhadap sifat fisik tablet hisap. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode penangkapan radikal bebas DPPH. DPPH merupakan suatu radikal bebas yang dapat bereaksi dengan senyawa-senyawa yang dapat mendonorkan atom hidrogen, dan memiliki panjang gelombang maksimum pada kisaran 515 nm. Prinsip dari metode ini adalah penangkapan radikal bebas DPPH oleh antioksidan sehingga dapat memicu perubahan warna larutan DPPH dari ungu menjadi kuning yang dapat diukur serapannya pada panjang gelombang 514-520 nm. Metode DPPH dipilih karena merupakan metode pengukuran aktivitas antioksidan yang sederhana, cepat, akurat, dan sensitif (8).

Sodium Starch Glycolate (SSG) merupakan superdisintegran dengan mekanisme swelling. Pemilihan superdisintegran sangat penting dalam formulasi tablet hisap, karena selain berpengaruh terhadap waktu hancur, juga akan mempengaruhi sifat fisik tablet yang lain, seperti kekerasan, kerapuhan, dan efek mouthfeel (9). SSG merupakan

Masuk 01-06-2023
Revisi 03-07-2023
Diterima 02-08-2023

DOI: 10.20956/mff.SpecialIssue.

Korespondensi

Nuraini Ekawati

nuraini.ekawati@fk.unidip.ac.id

Copyright

© 2023 Majalah Farmasi
Farmakologi Fakultas Farmasi -
Makassar

Diterbitkan tanggal
11 September 2023

Dapat Diakses Daring Pada:

<http://journal.unhas.ac.id/index.php/mff>



polimer pati yang biasanya dibuat dari pati kentang karena dapat menghasilkan karakteristik disintegrasi yang paling baik (10). Mekanisme disintegrasi sodium starch glycolate adalah melalui mekanisme swelling dengan nilai swelling index sebesar $52 \pm 1.2\%$ v/v (11).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu secang yang diperoleh dari daerah Semarang, serbuk magnesium, HCl pekat, amil alkohol, Etanol 70% (Brataco-Indonesia), DPPH (Smartlab-Indonesia), Vitamin C p.a (Merck-USA), Laktosa (Shandong Boitechnology-China), Avicel (Chemco-Belgium), Silikon dioksida koloid (Shandong Boitechnology-China), Sorbitol (Roquette-Perancis), Polivinil pirolidon (Ashland-USA), Magnesium stearat (Faci Asia Pasific PtE. Ltd.-Singapura), Sodium Starch Glycolate (Gmw Gujarat Microwax Pvt, Ltd.-India).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu), oven pengering, timbangan analitik (Mettler Toledo), moisture analyzer (Ohaus), rotary evaporator (Heidolph), granul flow tester (TEQ-Indonesia), alat uji tap density granul (TEQ-Indonesia), mesin cetak tablet, alat uji kekerasan tablet (TH - 1050 M, Labindia-India), alat uji kerapuhan tablet (CS-4, Shanghai Develop Wonderi-China), alat uji waktu hancur tablet (TEQ-Indonesia).

Determinasi Tanaman Kayu Secang

Determinasi tanaman dilakukan di di Laboratorium Ekologi dan Biosistemika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro. Determinasi dilakukan dengan mencocokkan ciri fisiologis tanaman secang. Determinasi tanaman dilakukan dengan cara membandingkan sampel tanaman kayu secang yang akan digunakan dengan data pustaka acuan.

Pembuatan Ekstrak Kayu Secang

Ekstrak kayu secang diperoleh dengan metode maserasi. Kayu secang yang telah kering dimasukkan dalam bejana kaca kemudian direndam dalam etanol 70% dan didiamkan selama 5 hari sambil dilakukan pengadukan pada setiap harinya. Filtrat kemudian disaring dan ampas kembali diremaserasi selama 1 hari. Filtrat hasil maserasi dan remaserasi dikumpulkan untuk dilakukan evaporasi dengan rotary evaporator pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental.

Analisis Kualitatif Flavonoid Ekstrak Kayu Secang

Ekstrak seberat 0,5 gram dicampur air panas sejumlah 10 mL, dididihkan selama 5 menit, kemudian disaring. Filtrat ditambahkan dengan serbuk magnesium dan 1 mL asam klorida pekat dan beberapa tetes amil alkohol, dilakukan pengocokan dan dibiarkan memisah. Uji positif flavonoid dicirikan dengan adanya warna jingga, kuning, atau merah pada lapisan alkohol.

Pengukuran Kadar Air Ekstrak Kayu Secang

Lima gram ekstrak diuji kadar airnya menggunakan alat moisture analyzer.

Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kayu Secang dan Vitamin C

Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Kayu Secang

Larutan induk dibuat dengan cara melarutkan 5 mg ekstrak dengan etanol p.a kemudian digenapkan volumenya dalam

labu takar 50 mL. Larutan induk diambil sebanyak 2, 3, 4, 5, dan 6 mL kemudian diencerkan dalam labu takar 10 mL sehingga diperoleh konsentrasi larutan ekstrak sebesar 20, 30, 40, 50, dan 60 ppm.

Pembuatan Larutan DPPH 0,1 mM

Serbuk ditimbang sebanyak 3,9 mg dan dilarutkan dalam etanol p.a sampai tepat 100,0 mL sehingga diperoleh konsentrasi larutan induk DPPH sebesar 0,1 mM.

Larutan induk DPPH 0,1 mM sebanyak 2,5 mL dimasukkan ke tabung reaksi ditambahkan etanol p.a 0,5 ml kemudian diukur pada panjang gelombang 400-600 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Pembuatan Larutan Pembanding Vitamin C

Vitamin C p.a ditimbang 0,5 mg dilarutkan dengan etanol p.a ad 50,0 mL. Larutan induk vitamin C masing-masing dipipet sebanyak 2, 3, 4, 5, dan 6 mL kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, volumenya dicukupkan dengan etanol p.a sampai tanda batas sehingga diperoleh konsentrasi 2, 3, 4, 5, dan 6 ppm.

Penentuan Aktivitas Antioksidan

Larutan uji ekstrak kayu secang dan vitamin C pada berbagai konsentrasi diambil sebanyak 0,5 mL, ditambahkan DPPH 0,1mM sebanyak 2,5 mL kemudian diinkubasi dalam ruang gelap selama 13 menit dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 515,1 nm.

Formulasi Tablet Hisap Ekstrak Kayu Secang

Pembuatan ekstrak kering dilakukan dengan cara mencampur homogen antara ekstrak dengan laktosa dengan perbandingan 1:5, diayak, kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C hingga mencapai kadar air kurang dari 5%.

Pembuatan tablet ekstrak kayu secang dilakukan dengan metode granulasi basah dengan formula berikut:

Tabel 1. Formula Tablet Hisap Ekstrak Kayu Secang

Bahan (mg)	FI (SSG 3%)	FII (SSG 8%)	FIII (SSG 12%)
Ekstrak kering	300	300	300
Avicel	858	793	741
SSG	39	104	156
Asam sitrat	8	8	8
Aspartam	30	30	30
PVP	35	35	35
Mg. stearate	10	10	10
Talk	10	10	10
Aerosil	10	10	10
Bobot	1300	1300	1300

Pengujian Granul

Pengujian Kadar Air Granul

Lima gram granul diuji kadar airnya menggunakan alat moisture analyzer.

Pengujian Laju Alir Granul

Seratus gram granul dimasukkan dalam corong yang terdapat pada alat alat granul flow tester kemudian diratakan permukannya. Penutup corong dibuka, kemudian dilakukan pengukuran terhadap waktu yang dibutuhkan untuk keseluruhan granul untuk mengalir dari corong.

Uji Sudut Diam Granul

Seratus gram granul dialirkan dari corong kemudian dilakukan pengukuran terhadap tangen sudut yang terbentuk dari tumpukan granul yang membentuk kerucut.

Uji Indeks Kompresibilitas Granul

Sejumlah granul dimasukkan dalam gelas ukur hingga volumenya mencapai 100 mL. Gelas ukur dipasang pada alat uji tap density granul. Indeks kompresibilitas merupakan selisih volume granul sebelum dan setelah dilakukan pengetapan dinyatakan dalam persen

Pengujian Sifat Fisik Tablet

Uji Keseragaman Bobot Tablet

Keseragaman bobot dihitung berdasarkan Farmakope Indonesia edisi III. Dua puluh tablet ditimbang satu per satu kemudian dihitung bobot rata-ratanya. Tidak boleh lebih dari 2 tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih besar dari harga yang ditetapkan kolom A dan tidak satu tabletpun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih dari harga yang ditetapkan kolom B (12).

Uji Kekerasan Tablet

Sepuluh buah tablet diuji kekerasannya menggunakan alat uji kekerasan tablet. Tablet diletakkan satu per satu dengan posisi horizontal kemudian alat dioperasikan. Angka yang tertera pada layar merupakan kekerasan tablet dalam satuan Kp (kilopond).

Uji Kerapuhan Tablet

Dua puluh tablet dibebaskan, ditimbang, kemudian dimasukkan dalam alat uji kerapuhan tablet pada kecepatan putar 100 rpm. Tablet ditimbang kembali setelah alat uji kerapuhan tablet selesai beroperasi.

Uji Waktu Hancur

Enam buah tablet dimasukkan dalam alat uji waktu hancur tablet kemudian dioperasikan pada suhu $37 \pm 2^\circ\text{C}$.

PEMBAHASAN

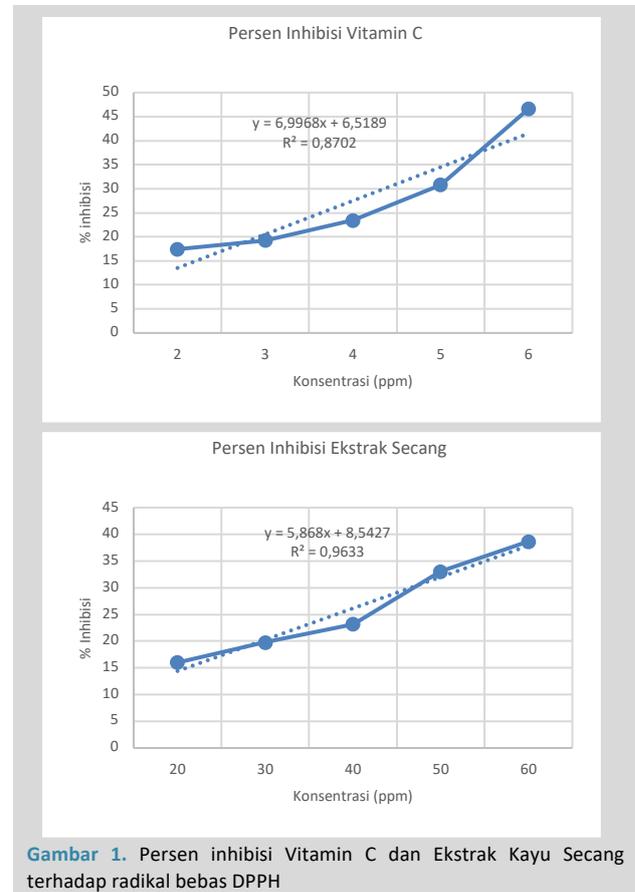
Determinasi tanaman dilakukan memastikan kebenaran sampel yang digunakan dalam penelitian. Hasil determinasi menunjukkan bahwa jenis kayu yang digunakan berasal dari tanaman secang (*Caesalpinia sappan* L). Ekstrak kayu secang yang dihasilkan berwarna coklat tua kemerahan, rasa pahit, bau khas secang, kadar air 7,56%, dan rendemen sebesar 6,97%. Analisis kualitatif terhadap ekstrak kayu secang menggunakan serbuk magnesium dan asam klorida pekat menunjukkan bahwa ekstrak dalam penelitian ini mengandung senyawa flavonoid, yang ditandai dengan terbentuknya warna merah pada lapisan alkohol. Brazilin merupakan senyawa flavonoid dari golongan isoflavon.

Pada penelitian ini dilakukan penentuan aktivitas antioksidan ekstrak kayu secang dengan metode penangkapan radikal bebas DPPH. Aktivitas antioksidan pada metode ini digambarkan melalui nilai IC₅₀ (inhibition concentration 50%) yaitu konsentrasi sampel yang dapat meredam aktivitas radikal bebas sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC₅₀ maka semakin poten suatu sampel untuk mengangkal radikal bebas. Aktivitas antioksidan tergolong sangat kuat jika nilai IC₅₀ < 50 ppm, tergolong kuat jika nilai IC₅₀ 50-100 ppm, tergolong sedang jika nilai IC₅₀ 100-150 ppm, dan tergolong lemah jika nilai IC₅₀ > 150 ppm (13).

Pengukuran persen inhibisi ekstrak kayu secang pada penelitian ini dilakukan pada panjang gelombang maksimal 515,1 nm. Larutan ekstrak dibuat pada konsentrasi 20, 30, 40, 50, dan 60 ppm karena pada rentang konsentrasi tersebut nilai absorbansi larutan ekstrak berada pada rentang 0,2-0,8. Pada rentang absorbansi 0,2-0,8 inilah akan terpenuhi hukum Lambert-Beer dimana absorbansi akan linier

terhadap konsentrasi ekstrak (14) Hasil pengukuran menunjukkan nilai IC₅₀ ekstrak kayu secang sebesar 80,64 ppm, lebih besar dari pembandingan vitamin C yang memiliki IC₅₀ 7,21 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kayu secang memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, namun tidak sepoten vitamin C yang tergolong memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat. Tanaman secang diketahui mengandung senyawa dari golongan fenol, terpenoid, flavonoid, dan alkaloid. Brazilin merupakan golongan senyawa fenolik yang merupakan konstituen mayor dalam ekstrak kayu secang yang diketahui bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi (15). Struktur senyawa fenol merupakan kunci penentu terhadap aktivitas penangkapan radikal bebas. Senyawa fenol dapat menetralkan radikal bebas dengan cara mendonorkan hidrogen atau elektronnya. Brazilin memiliki daya reduksi yang kuat karena adanya gugus difenol tersubstitusi orto. Struktur dibenzocoxin dari brazilin efektif untuk penangkapan radikal bebas (1).

Ekstrak kayu secang yang diperoleh selanjutnya dikeringkan dengan laktosa dan dibuat granul dengan metode granulasi basah. Proses pengeringan granul basah dilakukan dengan oven pada suhu 50°C. Brazilin termasuk dalam golongan senyawa fenolik yang pada umumnya akan mengalami degradasi di atas suhu 60°C (16). Kadar air granul pada ketiga formula berada pada rentang 1-5%. Kandungan air granul yang terlalu rendah akan menyebabkan granul terlalu rapuh karena bahan pengikat tidak dapat bekerja dengan efektif pada kondisi yang terlampaui kering. Sebaliknya, jika kadar air granul terlalu tinggi, maka akan memperburuk laju alir granul dan akan ada resiko lengket pada punch dan die ketika dicetak dengan mesin cetak tablet (17). Kadar air granul yang ideal untuk proses pembuatan tablet adalah pada rentang 2-5% (18).



Gambar 1. Persen inhibisi Vitamin C dan Ekstrak Kayu Secang terhadap radikal bebas DPPH

Pada penelitian ini dilakukan evaluasi sifat alir granul dengan mengukur waktu alir, sudut diam, dan menghitung indeks kompresibilitas granul. Penentuan sifat alir granul perlu

dilakukan untuk memastikan kelancaran proses pencetakan tablet. Hasil uji waktu alir granul pada ketiga formula berada pada rentang 14.22 ± 0.21 sampai dengan 15.01 ± 0.09 gram/detik. Menurut Hadisoewignyo dan Fudholi (2016), granul memiliki sifat alir yang baik apabila memiliki waktu alir lebih dari 10 gram/detik (17).

Tabel 2. Hasil Uji Evaluasi Sifat Alir Granul

Formula	Kadar air (%)	Waktu alir (g/s)	Sudut diam (°)	Indeks kompresibilitas (%)
I	1%	14.76 ± 0.67	27.86 ± 0.57	0.67 ± 0.58
II	3%	14.22 ± 0.21	28.03 ± 0.90	1.00 ± 0.00
III	3,49%	15.01 ± 0.09	28.73 ± 0.30	11.00 ± 1.00

Sifat alir granul juga dapat dievaluasi dengan metode tidak langsung yaitu dengan mengukur sudut diam granul. Ketiga formula pada penelitian ini memiliki sudut diam pada rentang $27.86 \pm 0.57^\circ$ sampai dengan $28.73 \pm 0.3^\circ$. Sudut diam menggambarkan kohesifitas dari granul. Granul yang free flowing akan membentuk sudut yang landai sehingga akan memiliki sudut diam yang kecil (19). Granul dikatakan memiliki sifat alir yang baik apabila memiliki sudut diam antara $25-35^\circ$, dan masih bisa diterima pada proses manufaktur sampai pada sudut diam $40-50^\circ$ (20).

Pada penelitian ini juga dilakukan evaluasi indeks kompresibilitas terhadap granul yang dihasilkan. Indeks kompresibilitas menggambarkan kecenderungan granul untuk berkonsolidasi (bersatu/bergabung). Hasil uji indeks kompresibilitas ketiga formula berada pada rentang 0.67 ± 0.58 sampai dengan 11.00 ± 1.00 %. Serbuk yang free flowing akan memiliki interaksi antar partikel granul yang lemah, selisih bulk density dan tapped density juga kecil, sehingga akan memiliki indeks pemampatan yang kecil. Indeks kompresibilitas dikatakan baik jika nilainya tidak lebih dari 15% (21).

Tabel 2 menunjukkan bahwa granul pada penelitian ini memiliki sifat alir yang baik jika ditinjau dari nilai waktu alir, sudut diam, dan indeks kompresibilitas. Granul yang memiliki sifat alir yang baik akan dapat mengalir dengan lancar dari hopper ke ruang pengisian dalam dies, sehingga dapat menghasilkan sediaan tablet yang bobotnya seragam, kandungan zat aktifnya juga seragam, sehingga memiliki efek terapeutik yang identik. Granul yang padat dan free flowing lebih reliabel ketika melewati proses cetak tablet dengan kecepatan, dapat menjamin keseragaman pengisian dies, dan dapat dikempa dengan baik menjadi tablet yang kualitasnya konsisten (22). Studi eksperimen membuktikan bahwa ada korelasi antara sifat alir dengan kekerasan tablet (23).

Data terkait hasil evaluasi sifat fisik tablet pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3. Keseragaman bobot dan dimensi tablet (ketebalan dan diameter) dapat digunakan sebagai gambaran awal dari keseragaman kandungan zat aktif dalam tablet. Semua hal yang dapat mempengaruhi pengisian granul dalam dies akan menyebabkan variasi bobot tablet. Distribusi ukuran granul juga dapat mempengaruhi keseragaman bobot tablet. Jika granul memiliki ukuran yang besar dan tidak ada cukup fines untuk mengisi die cavities secara uniform saat proses pegempaan, maka akan menimbulkan variasi bobot tablet. Demikian juga jika granul memiliki aliran yang buruk, maka pengisian dies menjadi tidak seragam dan mengakibatkan variasi bobot tablet. Dalam penelitian ini, ketiga formula tablet memenuhi keseragaman bobot berdasarkan pengujian keseragaman bobot yang tertera pada Farmakope Indonesia edisi III (12).

Uji kerapuhan tablet merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui ketahanan permukaan tablet terhadap gesekan. Ketiga formula dalam penelitian ini memiliki kerapuhan dibawah 1% sehingga dapat dikatakan

memenuhi kriteria uji kerapuhan (24). Uji statistik Kruskal Wallis menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada nilai kerapuhan tablet pada masing masing formula.

Tabel 3. Hasil Uji Sifat Fisik Tablet

Formula	Bobot tablet (g)	Ketebalan (cm)	Diameter (cm)	Kerapuhan (%)	Kekerasan (kp)	Waktu hancur (menit)
I	1.19 ± 0.02	0.45 ± 0.00	1.81 ± 0.00	$0.27 \pm 0.06^*$	$10.57 \pm 0.78^*$	$14.47 \pm 0.82^*$
II	1.29 ± 0.03	0.42 ± 0.00	1.81 ± 0.00	$0.68 \pm 0.31^*$	$9.90 \pm 0.48^*$	$6.44 \pm 0.66^*$
III	1.32 ± 0.05	0.42 ± 0.00	1.81 ± 0.00	$0.19 \pm 0.00^*$	$16.28 \pm 0.45^*$	$9.03 \pm 0.50^*$

^{*}) = berbeda signifikan

Kekerasan tablet merupakan jenis pengujian non kompendial. Meskipun demikian, uji kekerasan penting untuk dilakukan guna mengetahui kekuatan mekanik tablet dalam menahan tekanan dan guncangan. Sediaan tablet harus kuat dan tahan terhadap gesekan karena akan mengalami banyak proses sebelum bisa sampai ke tangan konsumen, meliputi proses manufacturing, pengemasan primer, pengemasan sekunder, dan distribusi. Dalam penelitian ini, tablet hisap pada ketiga formula memiliki rentang kekerasan antara 5-16 kp. Hasil uji kekerasan tablet masih dapat diterima selama hasil uji kerapuhan dan waktu hancur tablet masih memenuhi syarat. Uji statistik Kruskal Wallis menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada nilai kekerasan tablet pada masing masing formula. Data pada Formula I, II, dan II menunjukkan bahwa semakin tinggi kekerasan tablet maka semakin rendah kerapuhan tablet.

Tablet hisap adalah suatu sediaan yang dimaksudkan untuk terlarut di dalam rongga mulut. Waktu hancur rata rata tablet hisap dalam mulut adalah sekitar 15 menit. Hal tersebut tidaklah mutlak karena tergantung juga pada jumlah saliva di dalam rongga mulut dan hisapan dari pasien (25). Pada penelitian ini, pengukuran waktu hancur dilakukan secara in vitro menggunakan menggunakan alat uji waktu hancur. Pada penelitian ini, keseluruhan formula memiliki waktu hancur kurang dari 15 menit sehingga memenuhi persyaratan waktu hancur tablet hisap. Uji statistik one way anova menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada nilai waktu hancur dari masing masing formula.

Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa penambahan jumlah SSG tidak selalu meningkatkan waktu hancur tablet. Data pada Formula I (SSG 3%) dan Formula II (SSG 8%) menunjukkan bahwa penambahan SSG dapat menurunkan waktu hancur, namun pada Formula III (SSG 12%) waktu hancur mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan oleh karena SSG pada konsentrasi tinggi (> 8% dari bobot tablet) akan membentuk lapisan viscous sehingga akan menghalangi penetrasi air ke dalam tablet dan mengakibatkan waktu hancur tablet menjadi meningkat (26). SSG adalah pati dengan dua modifikasi kimia yaitu substitusi dan cross linking. Substitusi berperan dalam meningkatkan hidrofobisitas sedangkan cross linking berperan dalam menurunkan kelarutan dan pembentukan gel ketika kontak dengan air (27). Dari ketiga formula yang diteliti, formula II dengan SSG 8% menunjukkan performa yang terbaik karena tidak hanya memiliki kerapuhan dan kekerasan yang cukup, namun juga menunjukkan waktu hancur yang paling singkat. Waktu hancur sediaan tablet hisap yang terlalu lama akan berpotensi memberikan ketidaknyamanan bagi pasien.

KESIMPULAN

Perbedaan konsentrasi SSG pada tablet hisap ekstrak kayu secang dapat mempengaruhi kerapuhan, kekerasan, dan waktu hancur sediaan. Peningkatan jumlah SSG pada formulasi tablet hisap ekstrak kayu secang tidak selalu dapat mempercepat waktu hancur sediaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro serta Prodi Farmasi

Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah mendanai dan memfasilitasi penelitian ini, Artikel ini telah dipaparkan pada Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Apoteker Indonesia tahun 2022.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nirmal NP, Rajput MS, Prasad RGSV, Ahmad M. Brazilin from *Caesalpinia sappan* heartwood and its pharmacological activities: A review. *Asian Pac J Trop Med* [Internet]. 2015;8(6):421–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apjtm.2015.05.014>
2. Sudarsono, Gunawan D, Wahyouno S, Donatus IA, Pramono S. Tumbuhan Obat II, Hasil Penelitian, Sifat-Sifat, dan Penggunaan. Yogyakarta: Pusat Studi Obat Tradisional UGM; 2022.
3. Warinhomhoun S, Sritularak B, Charvvanich D. A simple high-performance liquid chromatographic method for quantitative analysis of brazilin in *caesalpinia sappan* L. extracts. *Thai J Pharm Sci*. 2018;42(4):208–13.
4. Chen F-Z, Zhao Q, Yan J, Guo X-Q, Song Q, Yao Q, et al. Antioxidant Activity and Antioxidant Mechanism of Brazilin and Neoprotosappanin from *Caesalpinia sappan* Lignum. *Asian J Chem*. 2017;29(8):1757–60.
5. Bae I, Min H, Han A, Seo E, T SKL. Suppression of lipopolysaccharide-induced expression of inducible nitric oxide synthase by brazilin in RAW 264.7 macrophage cells. 2005;513:237–42.
6. Siregar CJP, Wikarsa S. Teknologi Sediaan Farmasi Sediaan Tablet: Dasar-Dasar Praktis. Jakarta: EGC; 2010.
7. Bunker GS, Anderson. Teori dan Praktek Farmasi Industri Jilid II. Jakarta: UI Press; 1994.
8. Mishra K, Ojha H, Chaudhury NK. Estimation of antiradical properties of antioxidants using DPPH Å assay: A critical review and results. *Food Chem* [Internet]. 2012;130(4):1036–43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.07.127>
9. Camarco W, Druffner A. Erratum : Selecting superdisintegrant for orally disintegrating tablet formulation. *Pharmaceutical Technology Suppl*; 2006.
10. Deshmkh, Himanshu Chandrashekara S, Nagesh C, Amol M, Shridhar U. Superdisintegrants : A Recent Investigation and Current Approach. *Asian J Pharm Technol*. 2012;1:19–25.
11. Rowe RC, Shskey PJ, Quinn ME. Handbook of Pharmaceuticals Excipients 6th Edition. London: Pharmaceutical Press; 2009.
12. Anonim. Farmakope Indonesia Edisi III. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 1979.
13. Molyneux P. The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-Hydrazyl (DPPH) for Estimating Anti-Oxidant Activity. *Songklanakarinn J Sci Technol*. 2004;26(May):211–9.
14. Suhartati T. Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-VIS dan Spektrometri Massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik. Lampung: Aura Publishing; 2017. 5 p.
15. Widowati WPIK. Uji Fitokimia dan Potensi Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L). *J Kedokt Maranatha*. 2011;11(65):23–31.
16. Mahardani OT, Yuanita L. Efek Metode Pengolahan dan Penyimpanan terhadap Kadar Senyawa Fenolik dan Aktivitas Antioksidan. *UNESA J Chem*. 2021;10(1):64–78.
17. Hadisoewignyo, Fudholi. Sediaan Solida. Yogyakarta: Pustaka Pelajar; 2016.
18. Lachman L. Teori dan Praktek Farmasi Farmasi Industri. Jakarta: UI Press; 2008.
19. Gad SC. Pharmaceutical Manufacturing Handbook, Production and Process. USA: Wiley Interscience; 2008. 908 p.
20. The United States Pharmacopeia. The National Formulary 34. Rockville: United States Pharmacopeial Convention, Inc.; 2016.
21. Lagrange F. Developing Solid Oral Dosage Forms: Pharmaceutical Theory and Practice. *Le Pharm Hosp*. 2010;45(4):215.
22. Narang AS, Badawy S, I F. Handbook of Pharmaceutical Wet Granulation Theory and Practice in a Quality by Design, Paradigm. India: Academic Press; 2019.
23. Freeman T, Birkmire A, Armstrong B. A QbD Approach to Continuous Tablet Manufacture. *Procedia Eng* [Internet]. 2015;102:443–9. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705815001861>
24. Anonim. Farmakope Indonesia Edisi 5. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2014.
25. Batheja P, Thakur R, Michniak B. Basic Biopharmaceutics of Buccal and Sublingual Absorption, Enhancement in Drug Delivery. London: Taylor and Francis Group; 2006.
26. Desai PM, Xuan P, Er H, Liew CV, Wan P, Heng S. Functionality of Disintegrants and Their Mixtures in Enabling Fast Disintegration of Tablets by a Quality by Design Approach. 2014;15(5).
27. Shah U, Augsburger LL. Multiple Sources of Sodium Starch Glycolate, NF: Evaluation of Functional Equivalence and Development of Standard Performance Tests. *Pharm Dev Technol*. 2002;7(3):345–59.

Sitasi artikel ini: Ekawati N, Sasikirana W, Annisaa' E, Dini IRE. Uji Aktivitas Antioksidan serta Formulasi Tablet Hisap Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) dengan Bahan Penghancur Sodium Starch Glycolate. *MFF 2023; Special Issue:32-36*