

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK UMBI BAWANG TIWAI
(*ELEUTHERINE PALMIFOLIA* (L.) MERR) TERHADAP SIFAT ALIR
BEBERAPA JENIS BAHAN PENGISI**

Hana Luthfiani^{1,*}, Mirhansyah Ardana², Jaka Fadraersada¹

¹Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian “Farmaka Tropis”,
Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

²Kelompok Keilmuan Farmasetika dan Teknologi Farmasi, Fakultas Farmasi,
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Email: hanaelfiani@gmail.com

ABSTRACT

*The flow properties of active substances and excipients are very important to know for the manufacture of a proper tablet, a good flow rate will allow the powder to flow on the printing machine and fill the print space so that the solid dosage weight has a high density. This research aims to determine physical properties of avicel PH 102, starch 1500 and spray dry lactose as the tablet filler with additional extract of tiwai onion bulbs (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) as the active ingredient. All of the tablet filler was evaluated so it can be compared to the most compatible tablet filler material with extract tiwai onion bulbs (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr). The results shows that avicel PH 102 has the best flow properties 8.8237 (g/s) with angle of repose 22.2684°, bulk density 0.3986, tapped density 0.4932, compressibility 19.1603% and moisture 6, 58%.*

Keywords: Avicel PH 102, spray dry lactose, starch 1500

ABSTRAK

Sifat alir zat aktif maupun bahan tambahan sangat penting diketahui untuk pembuatan tablet yang baik, laju alir yang baik akan memudahkan serbuk mengalir pada mesin cetak dan mengisi ruang cetak sehingga bobot sediaan padat memiliki kerapatan yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat alir dari *avicel PH 102*, *starch 1500* dan *spray dry lactose* yang ditambahkan ekstrak umbi bawang tiwai (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) sebagai bahan aktif. Kemudian semua bahan pengisi tersebut dievaluasi sehingga dapat dibandingkan bahan pengisi yang paling kompatibel dengan ekstrak umbi bawang tiwai (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr). Dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa *avicel PH 102* memiliki sifat alir terbaik sebesar 8,8237 (g/s) dengan sudut diam 22,2684°, bulk density 0,3986, tapped density 0,4932, kompressibilitas 19,1603 % dan kelembaban 6,58 %.

Kata Kunci: Avicel PH 102, spray dry lactose, starch 1500

DOI: <https://doi.org/10.25026/mpc.v8i1.301>

PENDAHULUAN

Laju alir merupakan waktu yang dibutuhkan serbuk untuk dapat mengalir dalam suatu alat. Sifat alir digunakan untuk mengetahui mudah tidaknya aliran serbuk dan sifat permukaan serbuk. Sifat aliran serbuk yang baik dapat menjamin keseragaman bobot atau dosis yang dihasilkan. Laju alir serbuk yang baik kurang lebih memiliki nilai 10 gram/detik. Laju alir yang baik akan memudahkan serbuk mengalir pada mesin cetak dan mengisi ruang cetak sehingga bobot sediaan padat memiliki kerapatan yang tinggi [1]. Hal-hal yang berpengaruh terhadap laju alir yaitu bentuk dan ukuran partikel, distribusi ukuran partikel, higroskopisitas, kandungan lembab, porositas dan bobot jenis [2], selain itu porositas, densitas dan tekstur permukaan juga merupakan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi sifat aliran serbuk [3].

Alasan perlu dilakukan pengujian pada laju alir serbuk antara lain karena untuk memastikan keseragaman aliran serbuk dari wadah penyimpanan atau *hopper* ke dalam mesin pencetak tablet atau kapsul sehingga sediaan yang dicetak memiliki volume dan berat yang seragam. Jika laju alir serbuk tidak memiliki nilai sesuai kriteria yang ditetapkan, serbuk nantinya akan menghasilkan sediaan yang buruk karena aliran serbuk yang tidak merata saat proses produksi atau partikel serbuk tertinggal pada *die* mesin sehingga berat sediaan yang dicetak tidak akan seragam [4].

Banyaknya pengujian yang telah dilakukan dan manfaat dari umbi bawang tiwai (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) melatarbelakangi dilakukannya penelitian untuk mengaplikasikan umbi bawang tiwai (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr)) dalam bentuk sediaan padat dengan

memperhatikan penggunaan zat pengisi yang tepat agar serbuk yang dihasilkan untuk sediaan padat dapat terbentuk dengan baik tanpa mempengaruhi parameter yang ditetapkan dalam pembuatan sediaan padat, karena zat aktif yang akan digunakan merupakan bahan alam hasil ekstraksi dengan tekstur yang kental.

METODE PENELITIAN

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang pengaduk, cawan porselin, corong kaca, desikator, *flow meter*, gelas kimia (Iwaki), gelas ukur (Iwaki) *hot plate*, labu ukur (Pyrex), mangkok kaca, mangkok aluminium, *moisture analyzer* (shimadazu), oven (Froilabo), penggaris, penjepit tabung, pipet tetes, pipet ukur, propipet, *rotary evaporator* (Buchi Switzerland), sendok tanduk, spatel, *stopwatch*, timbangan analitik, toples kaca, dan *mechanical tapping device*.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah aquades, umbi bawang tiwai, *avicel PH 102*, etanol 96%, kertas perkamen, kertas saring, kloroform, *plastic wrap* (cling wrap), *starch 1500* dan *spray dry lactose*.

Pengumpulam bahan tumbuhan

Dikumpulkan sampel umbi bawang tiwai, yang diambil dari daerah Pampang, Samarinda, Kalimantan Timur. Dibersihkan dari kotoran yang menempel pada bagian-bagian daun. Ditimbang berat sampel segar 4 kg. Dikeringkan dengan cara diangin-anginkan hingga kering. Dirajang sampel tersebut menjadi potongan yang kecil. Diperoleh simplisia kering untuk sampel yang siap untuk

dilakukan proses ekstraksi. Ditimbang bobot simplisia kering (didapatkan 1220 gram simplisia).

Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan dengan menimbang simplisia kering sebanyak 1220 gram, kemudian diekstraksi dan dimasukkan kedalam wadah maserasi. Maserasi dilakukan menggunakan etanol 96% sebanyak 3 liter sambil dilakukan pengadukan sesekali, kemudian didiamkan selama 3 hari hingga warna pelarut menjadi pekat. Maserat (hasil maserasi pertama) ditampung dan diulangi perlakuan tersebut hingga diperoleh pelarut berwarna bening. Setelah itu dipekatkan maserat dengan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental. Kemudian ekstrak kental dikeringkan dengan diangin-angikan pada suhu ruang hingga diperoleh ekstrak pekat, lalu dihitung hasil pemekatan maserasi dan disimpan ekstrak dalam desikator.

Karakteristik sifat fisik ekstrak umbi bawang tiwai

Organoleptis

Penetapan organoleptis menggunakan panca indera dalam mendeskripsikan wujud, aroma, dan rasa.

Kadar senyawa larut air

Sejumlah 5 gram ekstrak disari selama 24 jam dengan 100 mL aquades-kloroform (Larutan Pereaksi), menggunakan labu bersumbat sambil berkali-kali dikocok selama 6 jam pertama dan kemudian dibiarkan selama 18 jam, disaring. Diuapkan 20 mL filtrat hingga kering dalam cawan penguap, residu dipanaskan pada suhu 105°C hingga bobot tetap. Dihitung kadar dalam persen senyawa yang larut dalam air terhadap berat ekstrak awal [5].

Kadar senyawa larut etanol

Sejumlah 5 gram ekstrak dimaserasi selama 24 jam dengan 100 mL etanol 96% menggunakan labu bersumbat sambil berkali-kali dikocok selama 6 jam pertama dan kemudian dibiarkan selama 18 jam. Disaring cepat dengan menghindari penguapan etanol, kemudian diuapkan 20 mL filtrat hingga kering dalam cawan penguap yang telah ditara, residu dipanaskan pada suhu 105°C hingga bobot tetap. Dihitung kadar dalam persen senyawa yang larut dalam etanol terhadap berat ekstrak awal [5].

Penetapan kadar air

Penetapan kadar air menggunakan alat *moisture analyzer*. Sebanyak 1 gram sampel ekstrak dimasukkan ke dalam alat *moisture analyzer*, ditunggu sampai alat menunjukkan hasil kadar air dalam satuan persen (%). Suhu diatur 105°C dan ditunggu selama 1 jam [6]. Berdasarkan MMI dan KEPMENKES RI syarat kadar Air harus <10%.

Pencampuran Bahan pengisi dengan konsentrasi ekstrak 10%

Ditimbang 10 gram ekstrak dan dilarutkan dengan sedikit etanol 96% dalam gelas kimia, kemudian ditambahkan dengan bahan pengisi lalu dihomogenkan dan dikeringkan dengan oven. Setelah dikeringkan, serbuk kering dievaluasi. Kemudian hasil evaluasi dianalisis secara deskriptif.

Karakteristik sifat fisik serbuk Bahan Pengisi

Laju alir

Laju alir dilakukan dengan menggunakan alat *flow meter*. Serbuk sebanyak 10 gram dimasukkan ke dalam alat dan dicatat waktu yang diperlukan serbuk untuk jatuh ke permukaan bidang datar alat.

Sudut diam

Sudut diam dilakukan dengan dimasukkan serbuk kedalam corong pada *flow meter* yang dipasang dengan jarak 10 cm dari ujung bawah corong hingga permukaan datar, lalu dihitung waktu yang diperlukan serbuk untuk mengalir dan dihitung diameter serta tinggi kerucut yang terbentuk.

Densitas

Data densitas diperoleh dengan menimbang berat gelas ukur 100 mL kosong (*M*) lalu dimasukkan serbuk kedalam gelas ukur hingga mencapai volume 100 mL lalu diukur volume dan ditimbang massa serbuk (*V₀*) dan dihitung nilai *bulk density* nya dengan cara sebagai berikut :

$$\text{Bulk density} = \frac{M(\text{g})}{V_0(\text{mL})}$$

kemudian dilakukan penetapan pada gelas ukur sebanyak 500 kali, kemudian diukur volume dan ditimbang massa serbuk (*V_f*) lalu dihitung nilai *tapped density*nya dengan cara sebagai berikut :

$$\text{Tapped density} = \frac{M(\text{g})}{V_f(\text{mL})}$$

Kompresibilitas

Indeks kompresibilitas ditentukan berdasarkan data yang diperoleh dari perbandingan dan selisih antara *bulk density* dan *tapped density*.

Kelembaban

Nilai kelembaban diperoleh dengan menggunakan alat *moisture analyzer*. Sebanyak 1 gram serbuk *Avicel* dimasukkan ke dalam alat *moisture analyzer*, ditunggu sampai alat menunjukkan hasil dalam satuan persen (%). Suhu diatur 105°C dan ditunggu hingga nilai kelembaban muncul pada alat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik sifat fisika dan kimia ekstrak

Dikumpulkan bawang tiwai sebanyak 4 kg yang kemudian dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dan didapatkan 3 kg umbi bawang tiwai kering. Umbi bawang tiwai sebelumnya telah dideterminasi yang dilakukan di Laboratorium Dendrologi dan Ekologi Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman dan hasil identifikasi/determinasi menyatakan bahwa spesies tanaman yang digunakan adalah benar (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr). Karakteristik sifat fisika dan kimia bertujuan sebagai standarisasi bahan yang penting dilakukan untuk menjamin mutu dari ekstrak yang akan digunakan. Penentuan karakteristik ekstrak yang dilakukan meliputi organoleptik, kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol serta kadar air. Berikut hasil penetapan sifat fisika dan kimia dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik sifat fisik ekstrak umbi bawang tiwai

Parameter	Hasil
Organoleptik ekstrak	Warna: coklat kemerahan Aroma: khas lemah Wujud: kental
Kadar senyawa larut dalam:	
• Air	26,96 % (> 4%)
• Etanol	72,36 % (> 2%)
Kadar air	7,78 % (< 10%)

Penetapan organoleptik ekstrak umbi bawang tiwai menunjukkan ekstrak memiliki karakteristik berwarna coklat kemerahan, beraroma khas lemah umbi bawang tiwai, dan berwujud kental.

Penetapan senyawa larut air dan etanol dilakukan untuk mengetahui jumlah senyawa yang dapat terlarut/tersari dari simplisia dengan menggunakan pelarut air dan etanol [7]. Dari hasil pengujian diperoleh untuk kadar sari larut air adalah 26,96% dan untuk kadar sari larut etanol adalah 72,36%. Keduanya telah memenuhi persyaratan MMI, dimana untuk kadar sari ekstrak larut air pada ekstrak umbi bawang tiwai yaitu tidak kurang 4% sedangkan untuk kadar sari larut etanol pada ekstrak umbi bawang tiwai tidak kurang dari 2 %. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa pada ekstrak lebih banyak tersari pada pelarut etanol karena ekstrak umbi bawang tiwai memiliki kandungan lipid/lemak yang besar sehingga senyawa lebih terlarut pada pelarut etanol [5]. Lipid / lemak bersifat non polar sehingga akan lebih larut pada etanol yang bersifat semi polar dibandingkan air yang bersifat polar dimana hal tersebut berdasarkan prinsip *like dissolve like*. Hal tersebut

juga berhubungan dengan konstanta dielektrik yang dimiliki air lebih besar dibandingkan etanol, dimana semakin besar konstanta dielektrik maka semakin polar senyawa tersebut [8].

Penetapan kadar air dilakukan untuk mengetahui besarnya kandungan air dalam ekstrak, jumlah air yang sangat tinggi dapat menjadi media pertumbuhan bagi mikroorganisme yang dapat merusak mutu dan kandungan senyawa dalam ekstrak [7]. Hasil pengujian diperoleh kadar air ekstrak umbi bawang tiwai sebesar 7,78%, dimana hasil tersebut telah memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan MMI. Kadar air dibawah 10% dapat mencegah terjadinya reaksi hidrolisis, gangguan serangga serta pertumbuhan mikroba pada ekstrak [9].

Karakteristik sifat fisik serbuk bahan pengisi

Data pada Tabel 2 merupakan data yang diperoleh dari evaluasi serbuk bahan pengisi *avicel PH 102*, *starch 1500* dan *spray dry lactose*.

Tabel 2. Karakteristik sifat fisik Bahan Pengisi

Bahan Pengisi	Parameter Fisik					
	Laju Alir (g/s)	Sudut Diam (°)	Densitas (g/mL)		Kompresibilitas (%)	Kelembaban (%)
			<i>Bulk</i>	<i>Tapped</i>		
A1	7,6923	20,8506	0,3606	0,4624	22,0014	8,04
B1	8,8237	22,2684	0,3986	0,4932	19,1603	6,58
A2	Tidak Memiliki	Tidak Terbentuk	0,4449	0,5584	20,3343	14,45
B2	Tidak Memiliki	Tidak Terbentuk	0,4789	0,6089	21,3351	11,37
A3	Tidak Memiliki	Tidak Terbentuk	0,5198	0,6780	23,3349	1,29
B3	Tidak Memiliki	Tidak Terbentuk	0,5728	0,7000	18,1671	2,35

Keterangan:

A1 = *Avicel PH 102* tanpa penambahan ekstrak

B1 = *Avicel PH 102* dengan penambahan ekstrak 10 %

A2 = *Starch 1500* tanpa penambahan ekstrak

B2 = *Starch 1500* dengan penambahan ekstrak 10 %

A3 = *Spray dry lactose* tanpa penambahan ekstrak

B3 = *Spray dry lactose* dengan penambahan ekstrak 10 %

Karakteristik sifat fisik dari bahan pengisi perlu dilakukan untuk memberikan informasi mengenai studi preformulasi sediaan tablet.

Terdapat pengaruh pada penambahan ekstrak umbi bawang tiwai dengan konsentrasi 10% pada *avicel* PH 102 dimana terjadi sedikit peningkatan laju alir pada *avicel* PH 102, sedangkan untuk bahan pengisi *starch 1500* dan *spray dry lactose* tidak terjadi pengaruh pada laju alir setelah penambahan ekstrak umbi bawang tiwai dengan konsentrasi 10%. Ekstrak umbi bawang tiwai yang memiliki banyak kandungan minyak dapat memperbaiki sifat alir dari *avicel* PH 102 atau dapat menjadi glidan, sehingga partikel serbuk dapat terlapisi dengan minyak yang terkandung dalam ekstrak umbi bawang tiwai. Namun hal tersebut tidak berpengaruh pada bahan pengisi *starch 1500* dan *spray dry lactose*, yang dimungkinkan karena bentuk partikel yang dimiliki *avicel* PH 102 berbentuk granul, sedangkan *starch 1500* dan *spray dry lactose* memiliki bentuk partikel serbuk, dimana bentuk partikel serbuk memiliki banyak siku yang akan berpengaruh dengan sifat alir serbuk menjadi sulit mengalir disebabkan oleh gesekan dan keekatannya [3].

Avicel PH 102 memiliki laju alir yang baik sehingga terbentuk sudut diam yang baik pula. Namun tidak terjadi pada *starch 1500* dan *spray dry lactose* karena penambahan ekstrak umbi bawang tiwai tidak dapat memperbaiki sifat alir serbuk tersebut. Dimana dalam literatur sudut diam yang baik adalah $< 40^\circ$ [2].

Dari data yang diperoleh menunjukkan terjadi peningkatan nilai *bulk density* pada ketiga bahan pengisi sesudah penambahan ekstrak, dimana *bulk density* berhubungan dengan ukuran partikel dan laju alir. Dan juga terjadi peningkatan nilai *tapped density* pada ketiga bahan pengisi. Nilai *tapped density* berpengaruh terhadap

kemampuan serbuk dalam proses kompresi, yang berarti bahwa semakin besar nilai *tapped density* maka akan semakin baik nilai kompressibilitas dari serbuk tersebut. Dari data yang diperoleh menunjukkan nilai kompressibilitas yang baik pada *avicel* PH 102 dan *spray dry lactose*, sedangkan nilai kompressibilitas *starch 1500* tidak masuk dalam rentang nilai kompressibilitas yang baik setelah penambahan ekstrak umbi bawang tiwai dimana dalam literatur kompressibilitas yang baik memiliki nilai $< 20\%$ [10]. Semakin besar nilai kompressibilitas maka laju alir semakin buruk karena terjadi interaksi intrapartikel yang semakin besar [11], namun serbuk akan lebih mudah dikompresi [10].

Kelembaban serbuk akan mempengaruhi sifat alir dari serbuk, semakin lembab suatu serbuk maka akan semakin besar laju alir serbuk, dimana kelembaban berpengaruh pada kohesivitas dari serbuk [10]. Terjadi penurunan nilai kelembaban *avicel* PH 102 dan *starch 1500* setelah penambahan ekstrak umbi bawang tiwai, sedangkan pada *spray dry lactose* terjadi peningkatan nilai kelembaban. Nilai kelembaban *avicel* PH 102 $> 5\%$, hal tersebut tidak sesuai dengan literatur dimana semakin besar kelembaban serbuk maka akan semakin besar laju alir serbuk, namun *avicel* PH 102 tetap memiliki laju alir yang baik yang dapat disebabkan karena ekstrak umbi bawang tiwai yang mengandung minyak sehingga dapat berfungsi sebagai glidan bagi serbuk.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa Ekstrak umbi bawang tiwai memiliki sifat fisik berwujud kental, berwarna coklat kemerahan, dan beraroma khas lemah bawang tiwai dengan kadar air 7,78% ; senyawa larut air dan senyawa larut etanol adalah sebesar 26,96 % dan 72,36

% serta dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan penambahan ekstrak umbi bawang tiwai terdapat pengaruh pada laju alir *avicel PH 102* namun hal tersebut tidak berpengaruh pada *starch 1500* dan *spray dry lactose*. Penambahan ekstrak berpengaruh pada *bulk density*, *tapped density*, kompressibilitas dan kelembaban ketiga bahan pengisi. Dari ketiga bahan pengisi, dapat dilihat bahwa *avicel PH 102* merupakan bahan pengisi yang paling kompatibel dengan ekstrak umbi bawang tiwai (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) untuk formulasi tablet dengan menggunakan metode kempa langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rees, Judith A., Ian Smith, and Jennie Watson. 2014. *Pharmaceutical Practice 5th Edition*. Elsevier. London.
- [2] Lachman, L., Herbert A. Lieberman, dan Joseph L. Kanig. 2007. *Teori dan Praktek Farmasi Industri (Terjemahan dari The Theory and Practice of Industrial Pharmacy)*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- [3] Sinko, Patrick J. 2011. *Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Science Sixth Edition*. Lippincott Williams and Wilkins. Philadhelphia.
- [4] Aulton, Michael E. And Kevin M. G. Taylor. 2013. *Aulton's Pharmaceutics: The Design and Manufacture of Medicine Fourth Edition*. Elsevier. London.
- [5] Departemen Kesehatan RI. 1980. *Materia Medika Indonesia Jilid IV*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta.
- [6] Ekowati, Dewi, dan Inaratul Rhizky Hanifah. 2016. Potensi Tongkol Jagung (*Zea mays* L.) Sebagai *Sunscreen* Dalam Sediaan *Hand Body Lotion*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. ISSN Volume 2. Nomor 2.
- [7] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat Edisi I*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional. Jakarta.
- [8] Arifianti, Lusiana, dkk. 2014. Pengaruh Jenis Pelarut Pengekstraksi Terhadap Kadar Sinensetin Dalam ekstrak Daun *Orthosipon stamineus* Benth. *E-Journal Plasma Husada*. Volume 2 No.2
- [9] Puspawati, Ririn, dkk. 2013. Khasiat Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) sebagai herbal antimikroba kulit. *Kartika Jurnal Ilmiah farmasi*. Volume 1 Nomor 1
- [10] Gad, Shayne C. 2008. *Pharmaceutical Manufacturing Handbook Production and Processes*. A John Wiley & Sons Inc Hoboken. New Jersey.
- [11] World Health Organization. 2012. *The International Pharmacopeia*
- [12] Khairunnisa, Resky, dkk. 2016. Evaluasi Sifat Alir Dari Pati Talas Safira (*Colocasia esculenta var Antiquorum*) Sebagai Eksepien Dalam Formulasi Tablet. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Science*. Volume 1 Nomor 1