

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pembuatan Ekstrak Kental

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah delima (*Punica granatum*) putih yang diperoleh dan dideterminasi dari Materia Medika Kota Batu Malang. Pembuatan ekstrak kering dimulai dari ekstraksi yang akan menghasilkan ekstrak kental. Ekstrak dipekatkan dengan evaporator dengan suhu 90° hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak yang diperoleh berwarna coklat tua, sedikit lengket, dan sedikit berbau etanol. Tampilan ekstrak kental kulit buah delima (*Punica granatum*) putih disajikan pada **Gambar 4.1** di bawah ini.



**Gambar 4.1** Ekstrak Kental Kulit Buah Delima

### 4.2 Pembuatan Ekstrak Kering Kulit Buah Delima

Pada tahap pengeringan ekstrak kental dapat menggunakan bahan tambahan seperti laktosa dan aerosil. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rivai, dkk<sup>44</sup> proses pengeringan dengan laktosa perlu pelarut heksana

---

<sup>44</sup> Harrizul Rivai, Putri Eka Nanda, and Humaira Fadhilah, “Pembuatan dan Karakterisasi Ekstrak Kering Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.)”, *Jurnal Farmasi Higea*, vol. 6, no. March (2017).

±300 ml untuk setiap 100g ekstrak lalu keringkan dengan suhu 70°C. Dalam penelitian ini ekstrak kental dikeringkan dengan penambahan aerosil. Menurut Agoes (2007)<sup>45</sup>, penambahan aerosil pada ekstrak kental akan mengurangi higroskopisitas ekstrak dan memperluas permukaan serbuk. Hal ini disebabkan oleh sifat aerosil yang mengadsorpsi lembab terutama yang berasal dari ekstrak sehingga memudahkan dalam pencampuran bahan. Penelitian ini menggunakan perbandingan 1:2 menjadi ekstrak kering, karena pada orientasi 1:1 ekstrak belum tercampur sempurna dan masih membentuk sedikit gumpalan ekstrak kental. Ekstrak yang dihasilkan serbuk berwarna coklat muda dan tidak lengket. Tampilan ekstrak kering disajikan dalam gambar di bawah ini.



**Gambar 4.2** Ekstrak Kering Kulit Buah Delima

#### **4.3 Formulasi dan Pembuatan Tablet *Effervescent***

Sumber asam sangat penting pada pembuatan tablet *effervescent*. Menurut Banker and Anderson (1986), sumber asam jika direaksikan dengan air maka bahan tersebut akan terhidrolisa kemudian akan melepaskan asam yang dalam proses selanjutnya akan bereaksi dengan bahan karbonat sehingga terbentuklah gas CO<sub>2</sub>. Sumber asam yang digunakan pada penelitian ini adalah asam sitrat dan asam tartrat karena penggunaan sumber

---

<sup>45</sup> Goeswin Agoes, *seri farmasi industri: teknologi bahan alam* (Bandung: ITB, 2007).

asam yang umum pada pembuatan tablet *effervescent*. Selain itu, asam tartrat apabila digunakan secara tunggal akan menghasilkan granul yang rapuh dan menggumpal, sedangkan jika penggunaan asam sitrat saja akan menghasilkan campuran lekat sehingga sukar menjadi granul.

Sumber basa yang digunakan pada penelitian ini adalah natrium bikarbonat. Bahan ini digunakan karena memiliki sifat alir yang baik sehingga memenuhi syarat untuk kempa langsung. Natrium bikarbonat merupakan sumber utama penghasil karbondioksida dalam sistem *effervescent*. Natrium bikarbonat memiliki sifat larut sempurna dalam air, nonhigroskopis dan harganya murah. Sehingga natrium bikarbonat digunakan dalam penelitian ini karena telah memenuhi syarat untuk tablet *effervescent*.

Bahan pengikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah PVP (polivinil pirolidon). Menurut Mohrle (1989)<sup>46</sup>, PVP merupakan bahan pengikat yang efektif untuk pembuatan tablet *effervescent* dengan konsentrasi pengikat 0,5-5%. Akan tetapi berdasarkan orientasi, pada penggunaan 5% tablet belum bisa memenuhi kekerasan yang standar. Sehingga pada penelitian ini digunakan PVP dengan konsentrasi 7,5% dan terlihat menghasilkan tablet dengan kekerasan yang maksimal dan tidak mempengaruhi waktu larut tablet tersebut karena sifat PVP yang hidrofilik (larut air).

Bahan pelicin yang digunakan dalam penelitian ini adalah magnesium stearat. Syarat bahan pelicin untuk sediaan tablet *effervescent* memenuhi persyaratan tidak toksik, tidak berasa, dan larut air. Tapi pada kenyataannya bahan pelicin yang efisien adalah bahan pelicin yang bersifat tidak larut air seperti Mg stearat. Oleh karena itu, Mg stearat dipilih sebagai bahan pelicin meskipun tidak larut air. Konsentrasi bahan pelicin yang digunakan adalah kurang dari 3% dari bobot tablet, sehingga pelicin yang digunakan pada penelitian ini sebesar 1%. Pada pembuatan tablet *effervescent* perlu memperhatikan konsentrasi Mg stearat yang digunakan karena sifat Mg stearat yang tidak larut dalam air, sehingga semakin tinggi konsentrasi yang

---

<sup>46</sup> Mohrle, *Effervescent Tablet*.

digunakan maka akan semakin banyak partikel Mg stearat yang menempel dan menyumbat pori partikel-partikel lain sehingga dapat menghalangi air untuk masuk ke dalam tablet. Dengan demikian akan membutuhkan waktu yang lebih lama bagi zat aktif untuk melarut.

Manitol digunakan sebagai bahan pengisi dan bahan tambahan pemanis. Bahan pengisi menjamin suatu sediaan tablet mempunyai ukuran atau massa yang dibutuhkan. Syarat bahan pengisi antara lain yaitu tidak toksik, stabil secara fisika dan kimia, dan tidak boleh mengganggu bioavailabilitas. Dalam penelitian ini digunakan manitol sebagai bahan pengisi dan pemanis karena sifat manitol yang mudah larut dalam air, larut dalam larutan basa, dan mempunyai rasa yang manis<sup>47</sup>.

*Starch* 1500 merupakan bahan tambahan sebagai bahan penghancur. Bahan penghancur berfungsi untuk memudahkan hancurnya tablet ketika dilarutkan. Penggunaan *starch* 1500 sebagai bahan penghancur berkisar pada konsentrasi 5-10%<sup>48</sup>. Pada penelitian ini digunakan *starch* 1500 dengan konsentrasi 5%.

Pembuatan tablet *effervescent* ekstrak kulit buah delima dilakukan dengan metode kempa langsung. Metode ini digunakan karena dinilai oleh beberapa peneliti lebih memuaskan daripada metode granulasi basah. Tablet *effervescent* ekstrak kulit buah delima putih dibuat dengan mencampur zat aktif dengan bahan tambahan. Sebelum dicampur bahan ditimbang terlebih dahulu sesuai dengan berat masing-masing pada formula. Bahan komponen basa dipisahkan dari komponen asam untuk menghindari adanya reaksi dini asam dan basa. Masing-masing campuran dihaluskan hingga homogen lalu dimasukkan ke dalam *climatic chamber* untuk mengurangi kelembaban air sehingga granul yang terbentuk tidak mudah menggumpal dan mudah untuk dikempa. Proses pencampuran bahan asam dan basa bertujuan untuk mendapatkan masa tablet yang homogen dimana proses ini dilakukan pada

---

<sup>47</sup> Depkes, *Farmakope Indonesia*.

<sup>48</sup> Author, *Handbook of Pharmaceutical Excipients Sixth Edition*, 6th edition (London: Pharmaceutical Press, 2009).

kelembaban RH dibawah 25%. Berikut formulasi tablet *effervescent* ekstrak kulit buah delima:

**Tabel 4.1** Formulasi Tablet Effervescent Kulit Buah Delima

Bahan	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Ekstrak kering	10 %	10 %	10 %
PVP	7.5%	7.5%	7.5%
Mg. stearat	1%	1%	1%
Manitol	20%	20%	20%
Strach 1500	5%	5%	5%
Na.bikarbonat:Asam sitrat			
Asam tartrat	6:3:2	6:2:2	6:4:3
Berat total	3000 mg	3000 mg	3000 mg



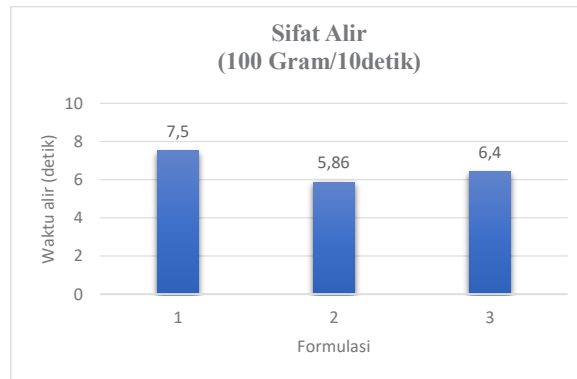
**Gambar 4.3** Tablet *Effervescent* Ekstrak Kulit Buah Delima

#### 4.4 Evaluasi Karakteristik Granul

Evaluasi karakteristik granul bertujuan untuk mengetahui kemampuan granul mengalir dalam mesin pencetak tablet. Karakteristik yang diujikan meliputi uji sifat alir, uji sudut diam, dan uji pengetapan. Sifat alir granul yang baik dapat mempengaruhi kemudahan granul saat dikempa sehingga menghasilkan kekerasan, waktu larut dan keseragaman bobot yang baik.

#### 4.4.1 Uji Sifat Alir

Pada uji sifat alir ini merupakan penentuan waktu yang diperlukan oleh sejumlah granul untuk mengalir melalui corong. Histogram evaluasi uji sifat alir dari formulasi ini sebagai berikut:



**Gambar 4.4** Histogram Uji Sifat Alir

Dari hasil uji sifat alir ini berkisar antara 05.86 - 07.50 g/detik. Menurut Ardhiani (2012)<sup>49</sup>, kecepatan alir yang baik adalah kurang dari 10 detik per 100 gram. Hasil uji semua formulasi sudah memenuhi syarat granul yang baik. Analisis ragam Anova (Lampiran 4.a) menunjukkan bahwa variasi perbandingan asam sitrat dan asam tartrat tidak berpengaruh nyata terhadap waktu alir ( $p = >0.05$ ). Dari ketiga formulasi, waktu alir tercepat terdapat pada formulasi II dengan perbandingan asam sitrat-asam tartrat (2:2). Secara teoritis, semakin tinggi konsentrasi asam yang digunakan maka akan semakin kecil waktu alirnya karena ukuran granul yang dihasilkan lebih besar<sup>50</sup>. Akan tetapi, pada penelitian ini diperoleh hasil waktu alir yang tidak beraturan meskipun semua formulasi memenuhi syarat waktu alir. Hal ini mungkin disebabkan karena bentuk granul yang tidak

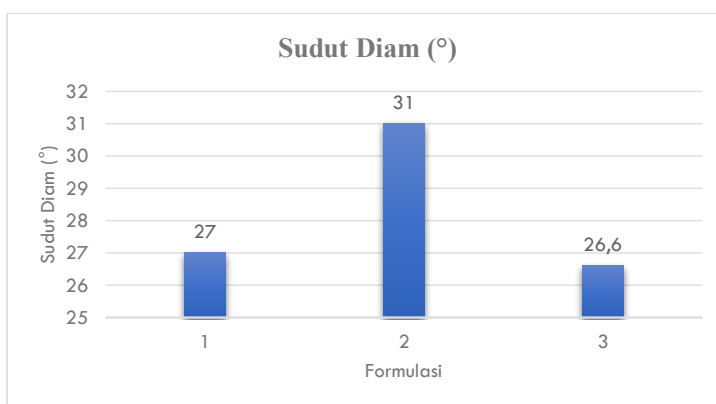
<sup>49</sup> W P Ardhiani, "Perbandingan Variasi Suhu Pengeringan Granul Terhadap Kadar Air dan Sifat Fisis Tablet Parasetamol" (Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2012).

<sup>50</sup> Sekararum Diah Kartikasari, Yosi Bayu Murti, And Universitas Gadjah Mada, *Effervescent Tablets Formulation Of Ginger Rhizome ( Zingiber Officinale Rosc .) With Variation Of Citric Acid And Tartaric Acid Level*, vol. 20, no. May (2015), pp. 119–26.

beraturan ketika pencampuran. Kesempurnaan granul yang baik akan menghasilkan tablet dengan bentuk dan bobot yang baik. Semakin seragam granul yang dibentuk maka semakin cepat waktu alir yang dibutuhkan saat melewati corong *flowmeter*<sup>51</sup> .

#### 4.4.2 Sudut Diam

Besar kecilnya sudut diam dipengaruhi oleh besar kecilnya gaya tarik dan gaya gesek antar partikel. Jika gaya tarik dan gaya gesek kecil, maka granul akan lebih cepat dan lebih mudah mengalir. Selain itu, beberapa faktor yang mempengaruhi sudut diam adalah bentuk, ukuran dan kelembaban granul. Selain itu gesekan antar granul dan faktor kohesivitas, kerapatan bulk, dan susunan partikel. Semakin datar kerucut yang dihasilkan, artinya sudut kemiringan semakin kecil, semakin baik sifat aliran serbuk. Analisis ragam Anova (Lampiran 4.b) menunjukkan bahwa variasi perbandingan asam sitrat dan asam tartrat berpengaruh nyata pada sudut diam ( $p = <0.05$ ) ditandai uji Duncan (Lampiran 4.c) dengan perbedaan subset pada masing-masing sampel. Histogram hasil sudut diam granul tablet *effervescent* ekstrak kulit buah delima dibawah ini.



**Gambar 4.5** Histogram Uji Sudut Diam

<sup>51</sup> Hidayati, “Formulasi Tablet Effervescent Dari Ekstrak Daun Belimbing Wuluh ( *Averrhoa bilimbi* L.) Sebagai Anti Hipertensi”.

Dari hasil yang diperoleh, ketiga formulasi mempunyai sudut diam yang memenuhi kriteria. Sudut diam lebih kecil atau sama dengan  $30^\circ$  biasanya menunjukkan bahwa granul dapat mengalir bebas, sedangkan sudut diam lebih dari  $40^\circ$  menyebabkan granul mengalir kurang baik. Sedangkan menurut Siregar (2010)<sup>52</sup>, suatu granul memiliki sudut diam  $25^\circ - 45^\circ$ . Adanya perbedaan antara ketiga formulasi tersebut karena semakin kecil asam dan basa yang digunakan dalam suatu formulasi tablet, dengan penambahan magnesium stearat sebagai bahan pelicin dan starch 1500 sebagai penghancur juga sebagai pelicin yang dapat memacu aliran granul dengan mengurangi gesekan antar partikel melalui pembentukan salutan tipis yang mengakibatkan penyelimutan dan pengurangan kekerasan permukaan granul serta bentuk partikel yang lebih beraturan. Sehingga semakin halus bentuk dan semakin kecil ukuran granul *effervescent* menghasilkan sudut diam yang lebih besar dan mempunyai waktu alir yang semakin lama.

Dari ketiga formulasi tablet *effervescent* ekstrak kulit buah delima sudut diam terkecil berada pada F III yang menggunakan perbandingan asam sitrat-asam tartrat (4:3), hal ini disebabkan karena gaya kohesi antar partikel asam sitrat dan antar partikel asam tartrat lebih besar sehingga menghasilkan sudut diam lebih kecil. Sedangkan sudut diam terbesar pada F II dengan perbandingan asam sitrat-asam tartrat (2:2). Hal ini terjadi karena campuran keduanya memperkecil kohesifitas partikel sehingga memperbesar sudut diam<sup>53</sup>.

#### 4.4.3 Penetapan

Penetapan menunjukkan penerapan volume sejumlah granul, serbuk akibat hentakan atau getaran. Analisis ragam Kruskal Wallis (Lampiran 4.d) menunjukkan bahwa variasi perbandingan asam sitrat dan asam tartrat tidak berpengaruh nyata pada ketiga formulasi

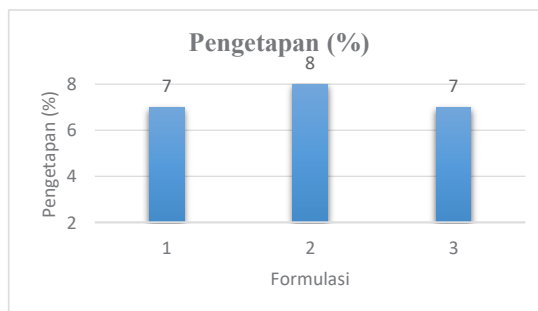
---

<sup>52</sup> Siregar and Wikarsa, *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis*.

<sup>53</sup> Kartikasari, Murti, and Mada, *Effervescent Tablets Formulation Of Ginger Rhizome (Zingiber officinale Rosc.) With Variation Of Citric Acid And Tartaric Acid Level*



(Asymp.sig >0.05). Menurut Hasanah (2006)<sup>54</sup>, nilai pengetapan akan berbeda apabila adanya konsentrasi pengikat PVP yang berbeda yang bersifat mempertahankan kestabilan dan kekompakan granul. Jumlah pengikat yang sama pada ketiga formulasi akan menghasilkan indeks pengetapan yang sama. Histogram hasil pengujian pengetapan sebagai berikut:



**Gambar 4. 6** Hasil Uji Indeks Pengetapan

Dari hasil formulasi diatas dapat dikatakan bahwa keseluruhan formulasi memiliki indeks pengetapan yang baik. Menurut Hidayati (2007)<sup>55</sup>, hasil uji pengetapan dengan kriteria nilai 5-15% tergolong istimewa. Sedangkan menurut Fassihi dan Kanfer (1983)<sup>56</sup>, indeks pengetapan diatas 20% menghasilkan sifat alir yang buruk, dan mengakibatkan variasi keseragaman bobot yang buruk. Ketiga formulasi memiliki indeks pengetapan 7-8%, sehingga ketiga formula tersebut telah memenuhi kriteria dengan baik. Indeks pengetapan tertinggi terdapat pada formulasi II 8% dengan perbandingan asam sitrat asam tartrat (2:2). Menurut Kartikasari (2015)<sup>57</sup>, semakin besar asam

<sup>54</sup> F. Hasanah, "Formulasi Granul Effervescent Berbahan Baku Yoghurt Probiotik Bubuk dengan Metode Granulasi Basah" (Institut Pertanian Bogor, 2006).

<sup>55</sup> Hidayati, "Formulasi Tablet Effervescent Dari Ekstrak Daun Belimbing Wuluh ( Averrhoa Bilimbi L .) Sebagai Anti Hipertensi".

<sup>56</sup> Fassihi dan Kanfer, *Effect of Compressibility and Powder Flow Properties on Tablet Weight Variation in Drug Development and Industrial Pharmacy*, 22nd edition (New York: Marcell Denker Inc, 1986).

<sup>57</sup> Kartikasari, Murti, And Mada, *Effervescent Tablets Formulation Of Ginger Rhizome ( Zingiber Officinale Rosc .) With Variation Of Citric Acid And Tartaric Acid*

tartrat yang digunakan, semakin tinggi pengetapan yang dihasilkan. Akan tetapi, pada penelitian ini tidak sesuai dengan teori karena granul yang dihasilkan lebih besar daripada formula yang lainnya. Sehingga hasil pengetapan juga lebih tinggi dari formulasi I dan III.

## 4.5 Evaluasi Karakteristik Tablet *Effervescent*

### 4.5.1 Uji Keseragaman Bobot

Keseragaman bobot ditentukan oleh banyaknya penyimpangan bobot tablet yang diperbolehkan menurut persyaratan yang ditentukan. Secara tidak langsung, keseragaman bobot menunjukkan keseragaman kandungan zat aktif dalam tablet. Analisis ragam Kruskal Wallis (Lampiran 5.a) menunjukkan bahwa tidak berpengaruhnya variasi perbandingan asam sitrat dan asam tartrat terhadap sifat fisik tablet (Asymp.Sig >0.05). Keseragaman bobot tablet dipengaruhi oleh distribusi ukuran granul dan sifat alir granul. Sifat alir pada penelitian ini telah memenuhi kriteria sehingga tablet yang dihasilkan memiliki keseragaman bobot yang baik meskipun tidak terdapat perbedaan nyata antar sampel. Menurut Farmakope Indonesia penyimpangan bobot yang dipersyaratkan untuk berat tablet >300 mg adalah 5% dan 10%. Berikut rata-rata hasil keseragaman bobot pada penelitian ini:

**Tabel 4.2** Hasil Uji Keseragaman Bobot

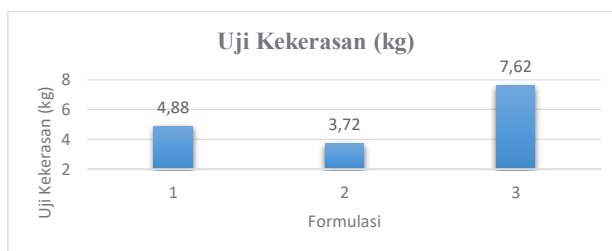
Formula	Rata-rata	CV
1	3083	0.042
2	3084	0.041
3	3032	0.046

Pada penelitian ini ketiga formulasi memenuhi persyaratan karena tidak adanya tablet yang menyimpang dari 5% dan 10% (Lampiran 3.a). Ukuran yang digunakan untuk menentukan konstan tidaknya bobot tablet menggunakan nilai CV. Dengan semakin kecilnya

nilai CV maka bobot tablet formula menjadi semakin seragam. Menurut Yanti (2007)<sup>58</sup>, tablet yang baik memiliki nilai CV kurang dari 6%. Dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ketiga formula memenuhi persyaratan terlihat dari nilai CV yang kurang dari 6%.

#### 4.5.2 Uji Kekerasan Tablet

Kekerasan tablet merupakan gambaran ketahanan tablet dalam melawan tekanan mekanik seperti guncangan, kikisan dan terjadi keretakan tablet selama pembungkusan, pengangkutan dan pemakaian. Kekerasan dipakai sebagai ukuran dari tekanan pengempaan. Analisis ragam Anova (Lampiran 5.b) menunjukkan bahwa variasi perbandingan asam sitrat dan asam tartrat berpengaruh signifikan ( $p < 0.05$ ) terhadap kekerasan tablet *effervescent* ekstrak kulit delima, dilanjutkan dengan uji Duncan (Lampiran 5.c) dimana masing-masing sampel berada pada subset yang berbeda. Berikut histogram hasil kekerasan tablet *effervescent*:



**Gambar 4.7 Histogram Hasil Uji Kekerasan**

Dari tabel di atas terlihat satu di antara ketiga formula tidak memenuhi standar kekerasan tablet yaitu dengan kekerasan 3.72 kg. Syarat kekerasan tablet *effervescent* biasanya berkisar antara 4-8 kg. Menurut Ansel, (2008)<sup>59</sup>, dalam bidang industri kekuatan tekanan minimum yang sesuai untuk tablet adalah 4 kg. Sedangkan menurut

<sup>58</sup> Duma Yanti, "Optimasi Komposisi Asam Sitrat Dan Asam Tartrat Dalam Tablet Effervescent Vitamin C: Aplikasi Metode Desain Faktorial" (Universitas Sanata Dharma, 2007).

<sup>59</sup> Howard C. Ansel, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi* (Jakarta: UIP, 2008).

Wehling and Freed (2004)<sup>60</sup> kekerasan tablet *effervescent* yang baik adalah 6-8 kp. Dari hasil analisis tabel di atas dapat diketahui bahwa perbedaan jumlah asam sitrat dan asam tartrat berpengaruh terhadap kekerasan tablet itu sendiri. Pada Formulasi II (2:2), tablet yang dihasilkan higroskopis sehingga menjadi lembek dan memiliki nilai kekerasan yang rendah. Hal ini disebabkan karena jarak pencampuran asam basa terlalu lama, dan sifat sumber asam yang higroskopis sehingga berpengaruh kepada tablet yang dihasilkan. Kekerasan tertinggi terdapat pada Formulasi III (4:3) dengan kekerasan 7.62 kg. Selain itu kekerasan juga dipengaruhi oleh bentuk partikel granul. Semakin rendah konsentrasi asam maka ukuran partikel granul lebih kecil dan menyebabkan ikatan antar partikel lemah. Begitupun sebaliknya, semakin tinggi konsentrasi sumber asam maka ukuran partikel granul lebih besar sehingga ikatan antar partikel menjadi lebih kuat<sup>61</sup>.

### 4.5.3 Uji Kerapuhan

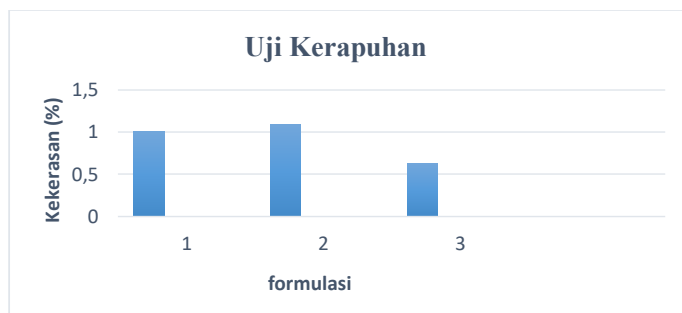
Uji kerapuhan memberikan petunjuk tentang tablet tersebut mampu bertahan terhadap goresan ringan atau kerusakan dalam penanganan, pengemasan, dan pengiriman. Menurut Siregar dan Wikarsa (2010)<sup>62</sup> kerapuhan tablet yang dikehendaki adalah kurang dari 1 %. Analisis ragam ANOVA (Lampiran 5.d) menunjukkan bahwa variasi asam sitrat dan asam tartrat tidak berpengaruh nyata terhadap kerapuhan tablet ( $p = > 0.05$ ). Berikut histogram hasil uji kerapuhan tablet *effervescent* ekstrak kulit buah delima.

---

<sup>60</sup> Wehling and Freed, *Effervescent Including Stevia* (2004).

<sup>61</sup> Surya, "Formulasi Tablet Effervescent Antioksidan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana L.*) Dengan Kombinasi Asam Sitrat-Asam Tartrat".

<sup>62</sup> Siregar And Wikarsa, *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis*.



**Gambar 4.8** Histogram Hasil Uji Kerapuhan

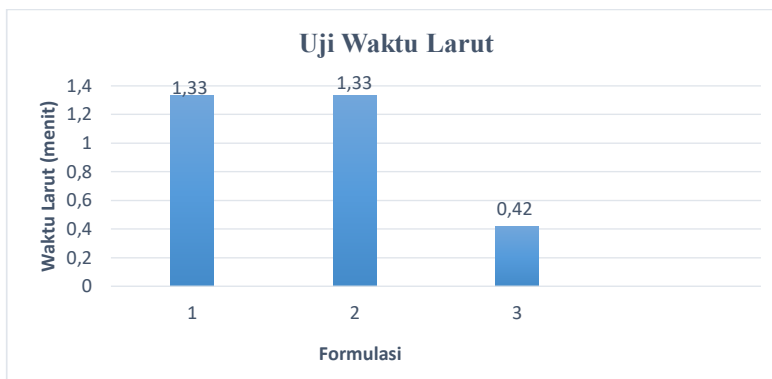
Pada uji kerapuhan ini, dilakukan menggunakan *friability tester* yang dijalankan selama 4 menit atau 100 kali putaran dengan kecepatan 25 per menit. Dari hasil diatas dapat dilihat pada Formulasi II dengan tingkat kerapuhan 1.09% memiliki hasil paling tinggi di antara ketiga formula tersebut. Tingginya tingkat kerapuhan disebabkan karena kecilnya kekerasan. Hal ini disebabkan karena granul yang dihasilkan rapuh, sehingga ikatan antar partikel dalam tablet kurang kuat dan menjadikan tablet dengan kerapuhan tinggi, dimana tablet tidak bisa mempertahankan bentuknya pada bagian luar dan tepi tablet. Kerapuhan terendah terdapat pada Formulasi III dengan kerapuhan 0.63%. Hal ini disebabkan karena asam sitrat yang digunakan lebih besar diikuti dengan peningkatan asam tartrat dimana asam sitrat lebih dominan dalam menentukan kekerasan tablet<sup>63</sup>.

#### 4.5.4 Uji Waktu Larut

Waktu larut tablet *effervescent* menggambarkan cepat atau lambatnya tablet larut dalam air. Analisis ragam Kruskal Wallis (Lampiran 5.e) menunjukkan bahwa variasi asam sitrat dan asam tartrat tidak berpengaruh nyata terhadap waktu larut tablet *effervescent* (Asymp.Sig >0.05). Proses larutnya tablet *effervescent* diawali oleh penetrasi air ke dalam tablet. Dengan adanya sifat hidrofilik dari bahan

<sup>63</sup> Yanti, "Optimasi Komposisi Asam Sitrat Dan Asam Tartrat Dalam Tablet Effervescent Vitamin C: Aplikasi Metode Desain Faktorial".

pengikat yang digunakan (PVP) maka akan memudahkan menetrasi air kedalam tablet. Penetrasi air ini menyebabkan terjadinya reaksi asam dan karbonat yang akan melepaskan  $\text{CO}_2$  dan perlahan mengakibatkan tablet *effervescent* larut. Semakin tinggi konsentrasi asam sitrat dan asam tartrat sebagai sumber asam dan natrium bikarbonat sebagai sumber basa, semakin banyak yang bereaksi, sehingga semakin banyak ion karbonat yang dihasilkan dan semakin tertutupnya rasa pahit dari tanaman. Berikut histogram hasil uji waktu larut tablet *effervescent* ekstrak kulit buah delima.



**Gambar 4.9** Histogram Hasil Uji Waktu Larut Tablet *Effervescent*

Menurut Lachman (2008)<sup>64</sup>, waktu larut tablet *effervescent* berkisar antara 1-2 menit dan memiliki residu dari bahan yang tidak terlarut seminimal mungkin. Dari hasil uji diatas dapat dilihat bahwa ketiga formulasi memiliki waktu larut yang sempurna yaitu berkisar antara 0.42-1.33 menit. Formulasi III memiliki waktu larut yang lebih cepat. Hal ini disebabkan karena penggunaan asam sitrat lebih tinggi menyebabkan peningkatan waktu larut<sup>65</sup>. Larutan yang dihasilkan tidak mutlak jernih, tetapi masih ada sedikit residu yang tidak larut yang dihasilkan dari penggunaan magnesium stearat sebagai bahan pelicin.

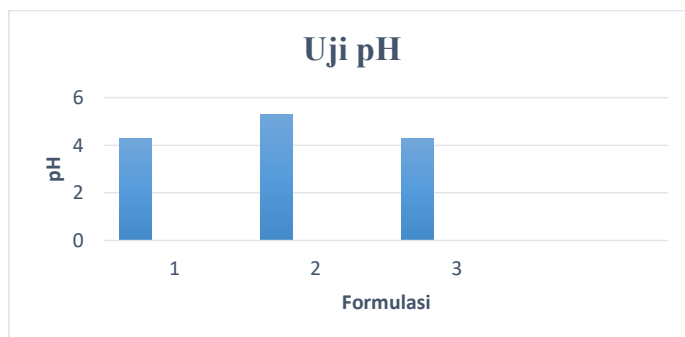
<sup>64</sup> Lachman, Herbert A Lieberman, and Kanig, *Teori dan Praktek Farmasi Industri*.

<sup>65</sup> Yanti, "Optimasi Komposisi Asam Sitrat Dan Asam Tartrat Dalam Tablet Effervescent Vitamin C: Aplikasi Metode Desain Faktorial".

Dimana diketahui bahwa magnesium stearate merupakan bahan pelicin yang bersifat hidrofob (tidak larut air). Tablet telah larut sempurna jika reaksi *effervescent* telah selesai. Hal ini ditandai dengan telah meleburnya seluruh masa tablet menjadi larutan serta tidak muncul gelembung gas dalam larutan.

#### 4.5.5 Uji pH

Pengamatan pH perlu dilakukan karena jika larutan *effervescent* yang terbentuk terlalu asam dapat mengiritasi lambung, sedangkan jika terlalu basa menimbulkan rasa pahit dan tidak enak. Analisis ragam Kruskal Wallis (Lampiran 5.f) menunjukkan bahwa variasi asam sitrat dan asam tartrat tidak berpengaruh nyata terhadap pH tablet *effervescent* ekstrak kulit buah delima (Asymp.Sig 0.141>0,05). Menurut Kailaku, (2012)<sup>66</sup>, penggolongan derajat keasaman terdiri dari tiga kelompok yaitu bahan pangan berasam rendah dengan kisaran pH 5.3 sampai 4.5, bahan pangan berasam sedang dengan pH 4,5 sampai 3,7, selanjutnya bahan pangan berasam tinggi dengan nilai pH dibawah 3,7. Berikut histogram hasil uji pH dari tablet *effervescent* ekstrak kulit delima.



**Gambar 4.10** Histogram Hasil Uji pH

Hasil pengukuran pH pada ketiga formulasi dengan rata-rata 4.3-5.3. pH larutan dikatakan baik jika pH mendekati netral 6-7<sup>67</sup>. Dari

<sup>66</sup> Kailaku, S.I., Jayeng, S., dan Hernani, 2012, "Formulasi granul effervesen kaya antioksidan dari ekstrak daun gambir", *jurnal pasca panen*, vol. 9 (2012), pp. 27-34.

<sup>67</sup> F.H. Agustina, "Pengaruh variasi Konsentrasi Asam Sitrat Asam Tartrat Terhadap

ketiga data tersebut dapat terlihat bahwa ketiga formulasi memiliki larutan asam dan termasuk bahan pangan berasam rendah. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi keasaman pH adalah pembentukan CO<sub>2</sub> pada saat terjadi reaksi asam *effervescing* dalam air yang sebagian akan larut membentuk asam karbonat. Asam karbonat ini kemudian mengurai menghasilkan ion H<sup>+</sup> dalam larutan yang menyebabkan keasamaan pada larutan<sup>68</sup>.

#### 4.6 Analisis Halal Produk

**Tabel 4.3** Analisis Halal Produk

	Identifikasi	Hasil Kualifikasi
	Halal	Haram
Bahan-Bahan	Ekstrak Kulit Delima Putih	√
	Natrium Bikarbonat	√
	Asam Sitrat	√
	Asam Tartrat	√
	Manitol	√
	Starch	√
	Magnesium Stearat	√
	PVP	√
Proses Produksi	Ekstraksi (Etanol 96%)	√
	Pencampuran Asam Basa	√
Peralatan	Rotary Evaporator	√
	Lumpang Alu	√
	Gelas Kimia	√
	Pencetak Tablet	√
Produk	Tidak Tergolong Produk Haram	√

Sumber: <sup>69</sup>

Sifat Fisik dan Respon Rasa Tablet Effervescent Ekstrak Tanaman Ceplukan” (Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2008).

<sup>68</sup> Z. Sandrasari, D.A., dan Abidin, “Penentuan konsentrasi natrium bikarbonat dan asam sitrat pada pembuatan serbuk minuman anggur berkarbonasi (Effervescent)”, *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, vol. 21 (2011), pp. 113–117.

<sup>69</sup> Depag, *Panduan Sistem Jaminan Halal* (Jakarta: Bagian Proyek Sarana dan Prasarana Produk Halal Ditjen Bimas Islam dan Penyelenggaraan Haji, 2003).



#### 4.6.1 Natrium Bikarbonat

Pada skala produksi komersial, bahan garam ini diperoleh secara sintetik dengan cara mereaksikan bahan-bahan kimia yang berasal dari petrokimia. Bila ada tahap purifikasi pada proses pembuatannya, secara umum yang digunakan adalah bahan penolong proses karbon aktif yang berasal dari kayu, tempurung kelapa, atau dari bahan tambang. Senyawa ini juga disebut dengan baking soda. Baking soda merupakan bahan ragi roti yang terbuat dari sodium bikarbonat. Dalam daftar Sistem Jaminan Halal (2013)<sup>70</sup> dan menurut Departemen Agama (2003)<sup>71</sup> natrium bikarbonat termasuk bahan yang halal dikonsumsi.

#### 4.6.2 Manitol

Bahan ini termasuk pada bahan pemanis buatan yang telah digunakan sehari-hari dalam gula tambahan permen. Bahan pengganti gula alami di masa lalu adalah siklamat, sakarin, aspartame alkohol gula, dan sebagainya. Akan tetapi saat ini aspartam dilarang karena ternyata berbahaya bagi tubuh. Siklamat juga ditanggguhkan dari BPOM dan BPOM juga meminta industri makanan dan profesional medis menghentikan sakarin karena menyebabkan kanker. Saat ini pemanis buatan yang digunakan seperti sorbitol dan manitol. Manitol bisa ditemukan dalam eksudat dari pohon-pohon dan dari laut segar, ganggang, dan jamur. Maka menurut Departemen Agama (2003)<sup>72</sup>, manitol tergolong bahan tambahan yang halal untuk digunakan. Meskipun halal, tetap ada resiko kesehatan menggunakan manitol asal jangan digunakan secara berlebihan.

---

<sup>70</sup> LPPOM MUI, *Pedoman Pemenuhan Kriteria Sistem Jaminan Halal di Industri Pengolahan* (Jakarta: Lembaga Pengkajian Pangan Obat-Obatan dan Kosmetika Majelis Ulama Indonesia, 2013).

<sup>71</sup> Depag, *Petunjuk Teknis Pedoman Sistem Produksi Halal* (Jakarta: Bagian Proyek Sarana dan Prasarana Produk Halal Ditjen Bimas Islam dan Penyelenggaraan Haji, 2003).

<sup>72</sup> Depag, *Panduan Sistem Jaminan Halal*.

### 4.6.3 Asam Sitrat

Asam sitrat merupakan salah satu asam makanan. Jenis asam berbasis tiga terutama terdapat pada jeruk lemon, lime (lebih asam dari lemon) dan buah jeruk lainnya. Biasanya asam sitrat digunakan sebagai penambah rasa dalam minuman-minuman, gula-gula, *effervescent* salt, sediaan sirup dalam farmasi, tablet *effervescent*, antioksidan yang sinergis, dan sebagai tambahan terakhir dalam pengolahan keju. Departemen Agama Republik Indonesia mengatakan tidak haram menggunakannya karena sumbernya tumbuhan-tumbuhan.

### 4.6.4 Asam Tartrat

Asam tartrat salah satu asam organik yaitu senyawa organik karboksilat (COOH) dan memiliki sifat asam. Keberadaan senyawa ini juga biasa ditemukan dalam bentuk garamnya sebagai garam natrium, kalium, atau kalsium. Asam ini secara luas terdistribusi di dalam jaringan hewan atau tanaman. Di sisi lain, asam tartrat merupakan asam buah yang terdapat pada berbagai buah. Ilmuwan yang menemukan asam tartrat adalah ilmuwan muslim yang berasal dari kata tartarus. Saat ini produksi asam tartrat yang dijual merupakan produksi sampingan dari *wine*. Oleh karena itu sebagai orang muslim agar lebih teliti melihat komposisi bahan makanan, boleh jadi satu diantara bahan komposisi tersebut merupakan bahan haram maka makanan itu dianggap haram. Sistem Jaminan Halal (2013)<sup>73</sup> menggolongkan bahan ini dalam hukum halal.

### 4.6.5 Starch

Starch dalam kata lain biasa disebut dengan pati atau kanji. Sejenis karbohidrat yang dapat tercerna, berbentuk tepung putih, berasal dari beras atau umbi. Dalam Sistem Jaminan Halal disebutkan produk yang berasal dari bahan nabati melalui proses fisik tanpa penambahan

---

<sup>73</sup> MUI, *Pedoman Pemenuhan Kriteria Sistem Jaminan Halal di Industri Pengolahan*.

atau dengan penambahan bahan aditif yang umumnya kimia. Bahan ini termasuk dalam golongan halal menurut Departemen Agama dan Sistem Jaminan Halal.

#### **4.6.6 Magnesium Stearat**

Magnesium stearat dapat berasal dari hewan atau material tanaman. Pada Sistem Jaminan Halal Magnesium stearat termasuk dalam golongan bahan halal. Hal ini disebabkan pada skala produksi komersial, bahan ini berasal dari bahan tambang atau galian.

#### **4.6.7 PVP (*Polivinil Pirolidon*)**

PVP merupakan salah satu polimer sintetik. Dalam Sistem Jaminan Halal (SJH) dijelaskan bahwa polimer ini secara umum diperoleh secara sintetik dengan bahan baku monomer berasal dari minyak bumi. Sehingga dapat dinyatakan bahwa PVP merupakan bahan tambahan halal.