

**MODIFIKASI PATI UMBI TIRE (*Amorphophallus onchopyllus*) SECARA
PREGELATINASI dan ASETILASI SEBAGAI BAHAN PENGHANCUR
(*disintegrant*) PADA TABLET PARASETAMOL METODE GRANULASI
BASAH**



Oleh:

SUSIANI

NIM 17040044

Dosen Pembimbing :

1. Dr. apt, Budipratiwi W.,M.Sc
2. apt, Nina Wijiani.,M.Farm

**PROGRAM STUDI ILMU KEFARMASIAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
2021**

**MODIFIKASI PATI UMBI TIRE (*Amorphophallus onchopyllus*)
SECARA PREGELATINASI dan ASETILASI SEBAGAI BA-
HAN PENGHANCUR (*disintegrant*) PADA TABLET PARA-
SETAMOL METODE GRANULASI BASAH**

SKRIPSI

Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Farmasi



Oleh:

SUSIANI

NIM 17040044

**PROGRAM STUDI ILMU KEFARMASIAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

Hasil penelitian ini telah diperiksa oleh pembimbing dan telah disetujui untuk mengikuti seminar hasil pada Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember

Jember, 12 Agustus 2021

Pembimbing 1



Dr. apt, Budipratiwi W, M.Sc
NIP.198112272006042003

Pembimbing II



apt. Nina Wijiani, M.Farm
NIK.199301272019082193

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "MODIFIKASI PATI UMBI TIRE (*Amorphophallus onchophyllus*) SECARA PREGELATINASI dan ASETILASI SEBAGAI BAHAN PENGHANCUR (*disintegrant*) PADA TABLET PARASETAMOL METODE GRANULASI BASAH" telah diuji dan disahkan oleh Program Studi Sarjana Farmasi pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 12 Agustus 2021
Tempat : Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember

Tim Penguji
Ketua.

Svaiful Bachri, S.KM., M.Kes.

NIDN.4020016201

Penguji II

Dr. apt. Budipratiwi W, M.Sc
NIP.198112272006042003

Penguji III

apt. Nina Wijiani, M.Farm
NIK.199301272019082193

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi,

Hella Meldy Tursina, S.Kep., Ns., M.Kep
NIDN. 0706109104

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Susiani

NIM : 17040044

Program Studi : Sarjana Farmasi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau hasil penelitian orang lain.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 12 Agustus 2021

Yang menyatakan,



Susiani

RINGKASAN

Nama : Susiani

NIM : 17040044

Judul : MODIFIKASI PATI UMBI TIRE (*Amorphophallus onchopyllus*)
SECARA PREGELATINASI dan ASETILASI SEBAGAI BAHAN
PENGHANCUR (*disintegrant*) PADA TABLET PARASETAMOL
METODE GRANULASI BASAH

Telah dilakukan penelitian modifikasi pati umbi tire (*Amorphophallus onchopyllus*) secara pregelatinasi dan asetilasi sebagai bahan penghancur (*disintegrant*) pada tablet parasetamol metode granulasi basah. Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah pati umbi tire termodifikasi secara pregelatinasi dan asetilasi dapat menghasilkan pati dengan karakteristik yang baik, serta mengetahui konsentrasi pati umbi tire yang baik sebagai bahan penghancur tablet yang dapat menghasilkan mutu sediaan tablet yang memenuhi syarat, dan juga mengetahui mutu sediaan tablet dengan pati umbi tire termodifikasi secara pregelatinasi dan asetilasi. Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium dengan penggunaan dua metode modifikasi pati dan enam formula tablet dengan tiga konsentrasi pati (5%, 10%, dan 15%) pada setiap metode modifikasi pati. Dilakukan evaluasi pati termodifikasi dan granul formula meliputi (uji kelembaban, uji sifat alir, uji sudut diam, dan uji *Carr index*). Pada tablet dilakukan evaluasi meliputi (uji keseragaman bobot, uji kekerasan tablet, uji kerapuhan, uji waktu hancur, dan uji disolusi).

Hasil penelitian pada pati termodifikasi dan granul formula memiliki nilai kadar kelembaban 3 – 5%, sifat alir <10 g/dtk, sudut diam 20 – 40°, dan *Carr In-*

dex 12 – 18%. Pada tablet semua formula memiliki keseragaman bobot, kekerasan tablet 4 – 5 Kg, kerapuhan tablet <1%, waktu hancur tidak melebihi 15 menit, dan kadar parasetamol terdisolusi >80%. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dilakukannya uji keamanan pada penggunaan pati umbi tire (*Amorphophallus onchopyllus*).

Kata kunci : Umbi tire, pregelatinasi, asetilasi, penghamcur (*disintegrant*), parasetamol.

ABSTRACT

Research has been carried out on modification of tire tuber starch (Amorphophallus onchopyllus) by pregelatination and acetylation as a disintegrant in paracetamol tablets with wet granulation method. The purpose of this study was to determine whether the modified tire tuber starch by pregelatination and acetylation can produce starch with good characteristics, and to determine the good tire tuber starch concentration as a tablet crushing agent that can produce quality tablet preparations that meet the requirements, and also to determine the quality tablet preparation with modified tire starch by pregelatination and acetylation. This study used a laboratory experimental method with the use of two starch modification methods and six tablet formulas with three starch concentrations (5%, 10%, and 15%) in each starch modification method. Evaluation of modified starch and granule formula includes (moisture test, flow property test, angle of repose test, and Carr index test). The tablets were evaluated including (weight uniformity test, tablet hardness test, friability test, disintegration time test, and dissolution test.

The results of the research on modified starch and granule formulas have a moisture content value of 3-5%, flow properties <10 g/s, angle of repose 20-40o, and Carr Index 12-18%. In tablets, all formulas had uniform weight, tablet hardness 4-5 Kg, tablet friability <1%, disintegration time did not exceed 15 minutes, and dissolution level of paracetamol was >80%.

Keywords : Tubers tire, pregelatination, acetylation, disintegrant, paracetamol.

PENGANTAR

Alhamulillah segala puji dan syukur kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya semata sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Tugas Akhir disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Farmasi STIKES dr. Soebandi dengan judul “Pengaruh modifikasi pati umbi tire (*Amorphophallus onchophyllus*) secara pregelatinasi dan setilasi sebagai bahan penghancur pada tablet parasetamol secara granulasi basah”.

Penyusunannya dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan dan bimbingan dari banyak pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Drs. H. Said Mardijanto, S.Kep., Ns., MM selaku Ketua STIKES dr. Soebandi
2. apt, Dhina Ayu, S.Farm.,M.Kes. selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi STIKES dr. Soebandi
3. Dr., apt, Budipratiwi W., M.Sc selaku pembimbing 1
4. apt, Nina Wijiani.,M.Farm selaku pembimbing 2

Penulis menyadari proposal skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Jember,

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
RINGKASAN	iv
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rmusan masalah.....	5
1.3 Tujuan.....	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	6
1.4 Manfaat penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Tinjauan tentang tablet	9
2.1.1 Pengertian tablet.....	9

2.1.2	Bahan tambahan tablet	9
2.1.3	Metode pembuatan tablet	11
2.2	Modifikasi pati	14
2.2.1	Metode modifikasi pregelatinasi	15
2.2.2	Metode modifikasi asetilasi	15
2.2.3	Hidrolisis Asam	16
2.3	Monografi bahan – bahan tablet.....	17
2.3.1	Parasetamol(<i>Acetaminophen</i>)	17
2.3.2	Laktosa	17
2.3.3	Gelatin.....	17
2.3.4	Magnesium stearat	18
2.3.5	Pati	18
2.4	Uraian Tanaman Umbi Tire	19
BAB III KERANGKA KONSEP		21
3.1	Kerangka konsep	21
3.2	Hipotesis.....	23
BAB IV METODE PENELITIAN		24
4.1.	Rancangan penelitian	24
4.2.	Lokasi dan Waktu.....	24
4.3.	Definisi Operasional.....	24

4.4.	Alat dan Bahan penelitian	25
4.5.	Variabel penelitian	25
4.5.1	Variabel bebas.....	25
4.5.2	Variabel terikat.....	26
4.5.3	Variabel terkendali	26
4.6.	Prosedur penelitian	26
4.6.1	Determinasi tanaman	26
4.6.2	Isolasi pati umbi tire.....	26
4.6.3	Modifikasi pati dengan metode pregelatinasi	27
4.6.4	Modifikasi pati dengan metode asetilasi.....	28
4.6.5	Evaluasi karakteristik pati umbi tire termodifikasi	28
4.6.6	Formulasi tablet	30
4.6.7	Evaluasi Sifat Fisik Granul	30
4.6.8	Evaluasi sifat fisik tablet.....	32
4.7.	Analisis Data	35
BAB V	HASIL PENELITIAN	36
5.1	Hasil Uji Determinasi Tanaman.....	36
5.2	Hasil Isolasi Pati Umbi Tire	36
5.2	Hasil modifikasi pati metode pregel dan asetilasi	37
5.2.1	Hasil modifikasi pati metode pregelatinasi	37

5.2.2	Hasil modifikasi pati metode asetilasi	38
5.3	Hasil evaluasi pati	39
5.3.1	Uji Kelembaban Pati	39
5.3.2	Uji Waktu Alir Pati	39
5.3.3	Uji Sudut Diam Pati	40
5.3.4	Uji Carr Index Pati	41
5.3.5	Uji One-Way Anova Pati	41
5.3.6	Uji LSD Pati.....	42
5.4	Hasil evaluasi granul	43
5.4.1	Uji Kelembaban Granul	43
5.4.2	Uji Waktu Alir Granul	44
5.4.3	Uji Carr Index Granul	44
5.4.4	Uji sudut Diam Granul.....	45
5.4.5	Uji <i>One-Way</i> ANOVA Granul.....	45
5.4.6	Uji LSD Granul.....	46
5.5	Hasil Evaluasi Tablet	47
5.5.1	Evaluasi Keseragaman Bobot Tablet	47
5.5.2	Uji One-Way ANOVA Keseragaman Bobot.....	48
5.5.3	Uji LSD Keseragaman Bobot	49
5.5.4	Hasil Evaluasi Kekerasan Tablet	49

5.5.5	Uji One-Way ANOVA Kekerasan Tablet	50
5.5.6	Uji LSD Kekerasan Tablet.....	50
5.5.7	Hasil Evaluasi Kerapuhan Tablet.....	51
5.5.8	Uji One-Way ANOVA KERapuhan Tablet	51
5.5.9	Uji LSD Kerapuhan Tablet	52
5.5.10	Hasil Evaluasi Waktu Hancur Tablet.....	52
5.5.11	Uji One-Way ANOVA Waktu Hancur Tablet.....	53
5.5.12	Uji LSD Waktu Hancur Tablet	53
5.5.13	Hasil Uji Disolusi Tablet	54
6.1	Modifikasi Pati	55
6.2	Evaluasi Pati.....	57
6.2.1	Uji Kelembaban	57
6.2.2	Uji Sifat Alir	57
6.2.3	Uji Sudut Diam	58
6.2.4	Uji Bobot Jenis Mampat (<i>Carr Index</i>).....	58
6.2.5	Uji <i>One-Way</i> ANOVA dan LSD Pati	59
6.3	Formulasi Tablet	59
6.4	Evaluasi Granul	60
6.4.1	Uji Kelembaban	61
6.4.2	Uji Sifat Alir	61

6.4.3	Uji Sudut Diam	62
6.4.4	Uji Bobot jenis Mampat.....	62
6.4.5	Uji <i>One-way</i> ANOVA dan LSD Granul	62
6.5	Evaluasi Tablet.....	64
6.5.1	Uji Keseragaman Bobot.....	64
6.5.2	Uji Kekerasan Tablet	65
6.5.3	Uji Kerapuhan Tablet.....	65
6.5.4	Uji Waktu Hancur Tablet.....	66
6.5.5	Uji Disolusi Tablet.....	67
BAB V PENUTUP		69
LAMPIRAN.....		71
DAFTAR PUSTAKA		102

DAFTAR TABEL

Table 4.1 Formulasi tablet parasetamol	20
Tabel 5.1 Hasil uji kelembaban pati	34
Tabel 5.2 Hasil uji waktu alir pati.....	34
Tabel 5.3 Hasil uji sudut diam pati	35
Tabel 5.4 Hasil uji <i>Carr Index</i> pati	35
Tabel 5.5 Hasil uji kelembaban granul	36
Tabel 5.6 Hasil uji sifat alir granul	36
Tabel 5.7 Hasil uji <i>carr index</i> granul	37
Tabel 5.8 Hasil uji sudut diam granul	37
Tabel 5.9 Hasil uji Anova granul	38
Tabel 5.10 Hasil uji keseragaman bobot tablet	38
Tabel 5.11 Hasil uji anova keseragaman bobot tablet	39
Tabel 5.12 Hasil uji kekerasan tablet	39
Tabel 5.13 Hasil uji anova kekerasan tablet	40
Tabel 15.14 Hasil uji kerapuhan tablet	40

Tabel 5.15 Hasil uji anova kerapuhan tablet.....	41
Tabel 5.16 Hasil uji waktu hancur tablet	41
Tabel 5.17 Hasil uji anova waktu hancur tablet.....	41

DAFTAR GAMBAR

5.1 Gambar Taaman Pati Umbi Tire.....	35
5.2 Gambar Pati Pregelatinasi.....	35
5.3GambarPati Asetilasi.	3

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan keanekaragaman hayati terutama tumbuh – tumbuhan. Dengan keanekaragaman hayati tersebut, tidak sedikit masyarakat Indonesia memanfaatkannya sebagai bahan obat tradisional. Penggunaan bahan obat tradisional di dunia semakin meningkat. Harga yang ekonomis dan sumber tanaman bahan obat tradisional di Indonesia sangat melimpah dengan jenis beraneka ragam. Tanaman bahan obat tradisional menjadi sesuatu yang sangat potensial untuk dikembangkan untuk menjadikannya suatu sediaan farmasi.

Salah satu sediaan farmasi yang sering dijumpai adalah sediaan bentuk tablet. Tablet adalah sediaan padat yang mengandung bahan obat dengan atau tanpa bahan pengisi (FI edisi IV,1995). Pada tablet terdiri dari zat aktif dan komponen lain pada tablet yaitu bahan pengisi (*filler*), pelicin (*lubrikan*), penghancur (*disintegrant*), pengikat (*binder*), pewarna, dan bahan pemanis. Teknologi pembuatan tablet ada beberapa metode yaitu granulasi basah, granulasi kering dan granulasi basah.

Metode granulasi basah merupakan metode yang paling umum digunakan pada pencetakan tablet parasetamol. Metode granulasi basah

adalah proses menambahkan cairan pada suatu serbuk dalam suatu wadah yang dilengkapi dengan pengadukan yang akan menghasilkan granul dengan sifat yang baik (Siregar,2010). Metode granulasi basah merupakan salah satu metode cetak tablet yang efisien dibandingkan dengan metode lain. Keuntungan granulasi basah yaitu dapat memperbaiki sifat alir dan kompresibilitas granul.

Pati merupakan bahan alam yang dapat dijadikan sebagai bahan tambahan yang sering digunakan dalam pembuatan sediaan tablet. Salah satunya adalah pati dari umbi tire sebagai bahan penghancur (*disintegran*). Umbi tire (*Amorphophallus onchophyllus*) yang biasa juga disebut umbi porang untuk industri minuman dan makanan, industri farmasi, kosmetika, dan pengobatan. Umbi tire sangat jarang digunakan untuk konsumsi langsung karena mengandung kristal kalsium oksalat yang menyebabkan rasa gatal, sehingga sering dibuat pati atau tepung (Haeria dkk., 2017). Pada umbi tire mengandung serat glukomanan yang memiliki kemampuan membentuk gel. Umbi tire dapat membentuk koloid dengan adanya air. Kandungan dalam pati umbi tire dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pada tablet antara lain pengisi, penghancur, dan pengikat tablet (Sumarwoto,2007).

Pati yang sering digunakan di industri farmasi ada dua macam yaitu pati alami dan pati termodifikasi. Pati alami merupakan pati yang diperoleh dari umbi – umbian dan belum mengalami perubahan sifat fisik dan kimia atau diolah secara kimia – fisika (Yusuf dkk.,2017.). Pati alami

memiliki kekurangan pada karakteristik fisiko kimia jika digunakan secara langsung sebagai bahan tambahan pada pembuatan tablet yang baik (sulyaning dkk,2019). Salah satu cara untuk memperbaiki sifat pati alami yang kurang baik dengan cara melakukan modifikasi pati.

Modifikasi pati dapat dibagi menjadi 3 golongan yaitu modifikasi secara fisika, modifikasi secara enzimatis, dan modifikasi secara kimia. Modifikasi yang paling banyak dimanfaatkan oleh industri untuk mengubah sifat alami pati adalah modifikasi secara kimia. Ada banyak metode yang dapat dilakukan diantaranya yaitu pregelatinasi, pembentukan ikatan silang, etherifikasi, esterifikasi, dan hidrolisis asam. Masing masing metode modifikasi akan mengubah sifat alami pati dengan hasil berbeda beda (Koswara,2009).

Pati pregelatinasi adalah pati yang telah mengalami proses fisika kimia dengan adanya air, baik dengan maupun tanpa pemanasan untuk memecah semua atau sebagian ikatan dari butir – butir pati dan untuk membuat pati yang memiliki sifat alir yang baik serta dapat digunakan sebagai bahan pembawa cetak langsung (Yusuf dkk.,2017). Metode pregelatinasi dipilih karena pada penelitian sebelumnya (Sugiyono,2016) umbi tire pregelatinasi sebagai bahan pengikat tablet parasetamol peningkatan konsentrasi pati umbi tire menyebabkan waktu hancur semakin lama dan pelepasan tablet parasetamol mengalami penurunan. Pada penelitian tersebut berdasarkan sifat tepung glukomanan dari umbi tire yang mudah

mengembang disarankan untuk dilakukannya penelitian tentang penggunaan pati umbi tire sebagai bahan penghancur pada tablet.

Pada pati asetilasi adanya gugus asetil yang masuk kedalam tepung akan mengurangi kekuatan ikatan diantara molekul tepung yang berakibat pada peningkatan daya kembang serta kelarutan (Amalia dkk,2016). Metode asetilasi dipilih karena pati asetilasi memiliki sifat *swelling power* dan *solubility* yang baik (Nurhayati,2019). Pada penelitian yang dilakukan oleh (sulityaning dkk,2019) modifikasi pada tepung biji nangka dengan metode asetilasi menghasilkan pati dengan sifat *swelling power* dan *solubility* yang baik.

Parasetamol merupakan salah satu bahan obat yang berkhasiat analgetik-antipiretik yang banyak digunakan. Penggunaan parasetamol sebagai golongan obat analgesik dalam swamedikasi sebesar 38,2% (Hidayati dkk., 2017). Tablet parasetamol $C_8H_9NO_2$ mengandung tidak kurang dari 90,0% dan tidak lebih dari 110,0 % dari jumlah yang tertera pada etiket(FI Edisi IV,1995). Parasetamol digunakan sebagai model obat yang umum pada pembuatan metode granulasi basah karena pada pembuatan tablet parasetamol dengan granulasi basah dapat memperbaiki sifat alir dan kompresibilitas dari parasetamol.

Pada penelitian ini parasetamol diformulasi sebagai sediaan tablet dengan metode granulasi basah menggunakan pati umbi tire (*Amorphophallus onchophyllus*) termodifikasi metode pregelatinasi dan metode

asetilasi untuk memperbaiki sifat *swelling* dan *solubility* pada pati yang dihasilkan sehingga dapat digunakan sebagai bahan penghancur (*disintegrant*) pada tablet menggunakan metode granulasi basah. Pati umbi tire termodifikasi pada penelitian ini digunakan sebagai bahan penghancur (*disintegrant*) pada tablet untuk meningkatkan sifat fisik tablet sehingga menghasilkan tablet yang sesuai persyaratan.

1.2 Rumusan masalah

1. Apakah modifikasi pati umbi tire (*Amorphophallus onchopyllus*) dengan metode pregelatinasi dan asetilasi dapat menghasilkan pati dengan karakteristik yang baik?
2. Apakah formulasi tablet parasetamol menggunakan pati umbi tire (*Amorphophallus onchopyllus*) yang termodifikasi dengan metode pregelatinasi dan asetilasi sebagai bahan penghancur dapat menghasilkan mutu sediaan tablet yang memenuhi syarat?
3. Bagaimana perbandingan mutu tablet parasetamol menggunakan pati umbi tire (*Amorphophallus onchopyllus*) modifikasi dengan metode pregelatinasi dan asetilasi?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

1. Mengembangkan penelitian sebelumnya agar dapat memperbaiki karakteristik sifat pati sebagai bahan penghancur pada tablet parasetamol granulasi basah.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui modifikasi pati umbi tire (*Amorphophallus onchopyllus*) dengan metode pregelatinasi dan asetilasi dapat menghasilkan pati dengan karakteristik yang baik.
2. Mengetahui formulasi tablet parasetamol secara granulasi basah menggunakan pati umbi tire (*Amorphophallus onchopyllus*) yang termodifikasi dengan metode pregelatinasi dan asetilasi sebagai bahan penghancur dapat menghasilkan mutu sediaan tablet yang memenuhi syarat.
3. Mengetahui perbandingan mutu tablet parasetamol menggunakan pati umbi tire (*Amorphophallus onchopyllus*) modifikasi dengan metode pregelatinasi dan asetilasi.

1.4 Manfaat penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu, wawasan, dan bermanfaat untuk penelitian selanjutnya mengenai manfaat, karakteristik, dan metode modifikasi umbi tire (*Amorphophallus onchopyllus*) sebagai bahan penghancur (*disintegrant*). Serta dapat menambah nilai guna umbi tire (*Amorphophallus onchopyllus*) pada teknologi farmasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan tentang tablet

2.1.1 Pengertian tablet

Tablet adalah sediaan padat yang mengandung bahan obat dengan atau tanpa bahan pengisi (FI Edisi IV, 1995). Tablet merupakan bahan obat dalam bentuk sediaan padat yang biasanya dibuat dengan penambahan bahan tambahan farmasetik yang sesuai (Ansel & Ibrahim, 1989). Keuntungan sediaan tablet yaitu sediaan oral yang memiliki ketepatan dosis yang akurat dan merupakan sediaan obat yang paling efisien.

2.1.2 Bahan tambahan tablet

Dalam proses pembuatan tablet biasanya dibutuhkan bahan tambahan untuk membantu agar tablet yang terbentuk memenuhi persyaratan yang diinginkan. Bahan tambahan tersebut meliputi bahan pengisi, bahan pengikat, bahan pelicin, dan bahan penghancur.

1. Bahan pengisi

Bahan pengisi (*diluent*) ditambahkan dengan tujuan untuk memperbesar volume dan berat tablet. Bahan pengisi yang umum digunakan adalah laktosa, pati, dekstrosa, dikalsium fosfat, dan mikrokristal selulosa (Avicel). Bahan pengisi dipilih yang dapat meningkatkan daya kohesi se-

hingga dapat meningkatkan laju alir menjadi baik dan dapat dikempa langsung (A.Syamsuni.,2006)

2. Bahan pengikat

Bahan pengikat (*binder*) merupakan bahan tambahan yang memegang peranan penting dalam pembuatan tablet. Bahan pengikat diperlukan untuk memberikan daya adhesi pada massa serbuk sewaktu granulasi serta menambah daya kohesi pada bahan pengisi. Kompresibilitas tablet dapat dipengaruhi oleh tekanan kompresi maupun bahan pengikat. Bahan pengikat yang biasa digunakan adalah gula, amilum, gelatin, tragakan, povidon (pvp), gom arab dan zat lainnya yang sesuai (Lachman.,2008)

3. Bahan pelicin

Bahan pelicin (*lubricant*) digunakan untuk mengurangi gaya gesekan yang terjadi diantara dinding die dan tepi tablet selama proses pencetakan tablet berlangsung. Banyak bahan dapat dikempa dan mempunyai hasil baik tanpa penambahan bahan pelicin. Proses granulasi yang terlalu basah akan diperoleh hasil tablet yang terlalu ramping karena banyak bahan yang lengket dalam mesin. Bahan pelicin biasanya digunakan dalam jumlah kecil antara 0,5 – 1%. Contoh umum bahan pelicin antara lain magnesium stearat, petrolatum cair, talk, asam stearat dan kalsium stearat. Bahan pelicin ditambahkan setelah terbentuk granul. Bahan pelicin bekerja paling efektif jika terletak diluar granul (Ansel & Ibrahim, 2008).

4. Bahan penghancur

Bahan penghancur merupakan salah satu bahan tambahan yang penting dalam pembuatan tablet. Bahan penghancur berfungsi melawan tekanan pada saat penabletan. Bahan ini bertujuan agar tablet dapat pecah bila bersentuhan dengan air atau cairan saluran pencernaan. Tablet akan hancur menjadi granul selanjutnya pecah menjadi partikel – partikel halus dan akhirnya obat akan larut (Arief.,2006).

2.1.3 Metode pembuatan tablet

Granulasi merupakan proses pembesaran ukuran dimana partikel halus dibentuk menjadi aglomerat yang lebih besar dan secara fisika cukup kuat dimana partikel asli masih dapat diidentifikasi (Siregar,2010).

1. Metode granulasi basah

Metode granulasi basah adalah proses menambahkan cairan pada suatu serbuk dalam suatu wadah yang dilengkapi dengan pengadukan yang akan menghasilkan granul dengan sifat yang baik (Siregar,2010).

Langkah – langkah yang perlu dilakukan dalam pembuatan tablet dengan metode ini, menimbang dan mencampur bahan – bahan, pembuatan granulasibasah, pengayakan adonan lembab menjadi granul, pengeringan, pengayakan kering, pencampuran bahan pelicin, pembuatan tablet (Ansel & Ibrahim, 2008).

Keuntungan metode granulasi basah:

- 1) Meningkatkan kohesifitas dan kompaktibilitas serbuk sehingga diharapkan tablet yang dibuat dengan mengempa sejumlah granul pada tekanan kompresi tertentu akan menjadi massa yang kompak, mempunyai penampilan, cukup keras dan tidak rapuh.
- 2) Untuk obat dengan sifat kompaktibilitas rendah, dalam tekanan tinggi dibuat dengan metode ini tidak perlu bahan penolong yang menyebabkan bobot tablet lebih besar.
- 3) Sistem granulasi basah mencegah terjadinya segregasi komponen penyusun tablet yang homogeny selama proses pencampuran.
- 4) Untuk bahan aktif yang hidrofob maka granulasi basah dapat memperbaiki kecepatan pelarutan kecepatan obat dengan memilih bahan pengikat yang cocok (Bandelin,1989).

Kelemahan granulasi basah yaitu tidak memungkinkan untuk dikerjakan pada obat – obat yang sensitif terhadap kelembapan dan panas serta disolusi obat lebih lambat. Pada metode ini memerlukan peralatan dan penanganan khusus serta tenaga yang cukup besar. Cara granulasi basah menghasilkan tablet yang lebih baik dan dapat disimpan lebih lama dibandingkan dengan metode granulasi kering (Bandelin,1989).

2. Metode granulasi kering

Granulasi kering/ *slugging/ precompression*, dilakukan dengan mencampur zat khasiat, zat pengisi, dan zat penghancur, serta jika perlu

ditambahkan zat pengikat dan zat pelicin hingga menjadi massa serbuk yang homogen, lalu dikempa cetak pada tekanan tinggi.

Pada metode granulasi kering, granul terbentuk oleh penambahan bahan pengikat kedalam campuran serbuk obat dengan cara memadatkan massa yang jumlahnya lebih besar (*slugging*) dari campuran serbuk, dan setelah itu memecahkannya menjadi pecahan – pecahan kedalam granul yang lebih kecil (Ansel & Ibrahim, 2008)

Metode ini digunakan jika dosis efektif terlalu tinggi untuk pence-
takan langsung, obatnya peka terhadap pemanasan, kelembapan yang ma-
na merintanginya dalam granulasi basah.

Keuntungan granulasi kering, yaitu tidak diperlukan panas dan kelembapan dalam proses granulasi kering ini serta penggunaan alatnya lebih sederhana, dan mempercepat waktu hancur karena tidak terikat oleh zat pengikat. Sedangkan kerugiannya adalah menghasilkan tablet yang ku-
rang tahan lama dibandingkan dengan metode granulasi basah, tidak dapat mendistribusikan zat warna menjadi seragam, proses banyak menghasilkan debu sehingga memungkinkan terjadinya kontaminasi silang (Andaya-
na.,2009).

3. Metode kempa langsung

Metode kempa langsung digunakan untuk bahan yang memiliki si-
fat mudah mengalir. Metode granulasi basah memungkinkan dapat dicetak

langsung dalam metode tablet tanpa memerlukan granulasi basah atau kering.

Keuntungan penggunaan metode ini adalah waktu produksi yang lebih singkat, dapat dipakai untuk bahan yang tidak tahan air, tetapi kerugiannya adalah sering terjadi pemisahan antar partikel (*segregation*) pada waktu partikel turun *hopper* ke *die* sehingga terjadi ketidakseragaman bahan aktif (Ansel & Ibrahim, 1989).

Metode kempa langsung dilakukan jika :

- 1) Jumlah zat khasiat per tabletnya pas dengan cetakan.
- 2) Zat khasiatnya mempunyai sifat alir yang baik (*free-flowing*).
- 3) Zat khasiat berbentuk Kristal yang bersifat *free-flowing*

2.2Modifikasi pati

Pati merupakan karbohidrat yang banyak dijumpai pada tanaman yang banyak dimanfaatkan untuk produksi pangan. Seiring dengan berkembangnya teknologi dan metode pengolahan yang dipergunakan, pati alami dapat dimodifikasi dengan tujuan untuk memperbaiki karakteristik fisiko kimianya, sehingga dapat dimanfaatkan untuk produk lainnya.

Pati termodifikasi adalah pati yang gugus hidroksilnya telah diubah lewat suatu reaksi kimia atau dengan mengganggu struktur asalnya. Pati diberi perlakuan tertentu dengan tujuan menghasilkan sifat yang lebih baik atau untuk mengubah beberapa sifat sebelumnya atau sifat lainnya. Perlakuan ini dapat mencakup penggunaan panas, asam, alkali, zat pengoksidasi

atau bahan kimia lainnya yang akan menghasilkan gugus kimia baru atau perubahan bentuk, ukuran serta struktur molekul pati (Koswara,2009).

2.2.1 Metode modifikasi pregelatinasi

Pati pregelatinasi, pati ini diperoleh dengan cara memasak pati pada suhu pemasakan. Kemudian mengeringkannya dengan menggunakan rol – rol (drum drying) yang dipanaskan pada proses ini terjadi kerusakan granula tetapi amilosa dan amilopektin tidak terdegradasi seperti yang diperlihatkan oleh tidak adanya materi dengan berat molekul yang rendah dari hasil analisa kromatografi gelfermiase. Pregelatinasi pati mempunyai sifat umum yaitu terdispersi dalam air dingin(Koswara,2009).

2.2.2 Metode modifikasi asetilasi

Pati termodifikasi secara asetilasi adalah salah satu modifikasi kimia dengan menyisipkan gugus asetil pada gugus OH pada pati melalui reaksi asetilasi. Reagen yang biasa digunakan pada metode asetilasi adalah vinil asetat, asam asetat, dan asetat anhidrat. Asetilasi dapat dilakukan dengan mereaksikan suspensi pati encer dengan asetat anhidrida dalam kondisi alkali (pH 8,0 – 8,4) dan suhu 25⁰C kondisi alkalinitas dicapai dengan menggunakan NaOH 3%.

Keunggulan sifat fisikokimia yang dimiliki pati terasetilasi yaitu *sweeling power* dan *solubility*. *Sweeling power* merupakan kenaikan volume dan berat maksimum pati selama mengalami pengembangan didalam air. *Swelling power* menunjukkan kemampuan pati untuk mengembang da-

lam air. Sedangkan *solubility* terkait dengan kemudahan molekul air untuk berinteraksi dengan molekul dalam granula pati dan menggantikan interaksi hydrogen antar molekul sehingga granula akan lebih mudah menyerap air dan mempunyai pengembangan yang tinggi. Adanya pengembangan tersebut akan menekan granula dari dalam sehingga granula akan pecah (Nurhayati, 2019).

2.2.3 Hidrolisis Asam

Pati dapat dimodifikasi dengan cara menghidrolisis suspensi pati secara terkendali dengan menggunakan asam dan pemanasan. Beberapa bagian dari ikatan glikosidik pati akan mengalami pemutusan dengan perlakuan asam sehingga dapat dihasilkan molekul pati yang lebih pendek. Hal ini mengakibatkan sifat kemampuan gelatinasi pati menurun sehingga akan dihasilkan pati dengan viskositas yang lebih rendah pada saat pemasakan. Dengan demikian, konsentrasi pati yang dapat digunakan dalam proses pengolahan dapat lebih besar. Pati akan lebih larut dengan viskositas yang lebih rendah tetapi dapat menghasilkan struktur gel yang lebih kuat. Pati yang dimodifikasi dengan hidrolisis asam terutama digunakan apabila diinginkan konsentrasi pati yang tinggi dan membentuk gel yang baik tetapi tidak diinginkan pati mengalami pengentalan yang berlebihan. Pati jenis ini dapat digunakan dalam proses pembuatan permen sebagai pengganti gum arab (Kusnandar, 2010).

2.3 Monografi bahan – bahan tablet

2.3.1 Parasetamol (*Acetaminophen*)

Parasetamol mengandung tidak kurang dari 98,0% dan tidak lebih 101,0% $C_8H_9O_2$ dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan. Pemerian parasetamol berupa hablur atau serbuk hablur putih; tidak berbau; rasa pahit. Kelarutan larut dalam 70 bagian air, dalam 7 bagian etanol (95%) p, dalam 13 bagian aseton p, dalam 40 bagian gliserol p dan dalam 9 bagian propilenglikol p, larut dalam larutan alkali hidroksidaa. Penyimpanan parasetamol dalam wadah tertutup baik, terlindung dari cahaya. Khasiat penggunaan yaitu analgetikum; antipiretikum (FI edisi V.,2014).

2.3.2 Laktosa

Laktosa adalah gula yang diperoleh dari susu. Dalam bentuk anhidrida atau satu molekul air. Pemerian laktosa berupa hablur; putih; tidak berbau; rasa agak manis. Kelarutan larut dalam 6 bagian air, larut dalam 1 bagian air mendidih; sukar larut dalam etanol (95%) p; praktis tidak larut dalam kloroform p dan dalam eter p (FI edisi V.,2014). Pada penelitian ini laktosa sebagai zat tambahan pengisi (*diluent*) pada tablet.

2.3.3 Gelatin

Gelatin adalah suatu zat yang diperoleh dari hidrolisa parsial kolagen dari kulit, jaringan ikat putih, dan tulang hewan. Gelatin berasal dari precursor yang dibedakan dikenal dengan Tipe B. pemerian gelatin yaitu lembaran, kepingan atau potongan, atau serbuk kasar sampai halus, kuning

lemah atau coklat terang, warna bervariasi. Larutan berbau lemah seperti kaldu (FI edisi V.,2014).

2.3.4 Magnesium stearat

Magnesium stearate mengandung tidak kurang dari 6,5% dan tidak lebih dari 8,5% MgO, dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan. Pemerian serbuk halus; putih; licin dan mudah melekat pada kulit; bau lemah khas. Kelarutan praktis tidak larut dalam air, dalam etanol (95%) p dan dalam eter p. penyimpanan dalam wadah tertutup baik (FI edisi III.,1979). Pada penelitian ini magnesium stearate digunakan sebagai bahan tambahan pelicin dengan konsentrasi 0,25 – 5% (FI Edisi V.,2014).

2.3.5 Pati

Pemerian tidak berbau dan tidak berasa, serbuk berwarna putih berupa granul – granul kecil berbentuk sterik atau oval dengan ukuran dan bentuk yang berbeda untuk setiap varietas tanaman. Kelarutan praktis tidak larut dalam etanol dingin (95%) dan air dingin. Pati mengembang dalam air dengan konsentrasi 5 – 10% pada suhu 37°C. Pada penelitian ini digunakan pati umbi tire termodifikasi secara pregelatinasi dan asetilasi sebagai bahan penghancur pada tablet (FI Edisi V.,2014).

2.4 Uraian Tanaman Umbi Tire

1. Klasifikasi

Divisio	: Spermatophyta
Sub divisio	: Angiospermae
Ordo	: Arecales
Kelas	: Monocotyledoneae
Family	: Araceae
Genus	: <i>Amorphophallus</i>
Spesies	: <i>Amorphophallus onchophylluse</i>
Nama daerah	: Badur (Jawa), iles – iles (Jawa), porang (Jawa Timur), tire (Sulawesi selatan).

Gambar 1.1 Tanaman Umbi Tire



Umbi tire adalah salah satu jenis tanaman dari marga *Amorphophallus* yang termasuk dalam suku talas – talasan Araceae. Tanaman ini hanya ter-

dapat didaerah tropis dan sub-tropis. Di Indonesia tanaman ini belum banyak dibudidayakan dan hanya tumbuh liar di hutan – hutan, dibawah rumpun bamboo, sepanjang tepi sungai, dan dilereng – lereng gunung. Pemanfaatannya baik untuk industry pangan maupun industri non pangan masih sangat sedikit (Sutrisno.,2000)

Umbi tire mengandung glukomanan atau biasanya disebut dengan mannan yang merupakan polimer dari D-mannosa dan D-glukosa. Umbi tire sangat jarang digunakan untuk konsumsi langsung karena mengandung kalsium oksalat yang menyebabkan ras gatal, sehingga sering dibuat gablek atau tepung. Tepung mannan merupakan tepung yang dibuat dari umbi tire yang mempunyai kandungan glukomanan lebih tinggi dari komponen lain yang terdapat dalam tepung tersebut (Koswara.,2013).

Glukomanan mempunyai beberapa sifat yang istimewa diantaranya adalah dapat membentuk larutan yang kental dalam air, dapat mengembang dengan daya mengembang yang besar, dapat membentuk gel, dapat membentuk lapisan tipis dengan penambahan NaOH dan gliserin membentuk lapisan yang kedap air serta mempunyai sifat mencair seperti agar sehingga dapat digunakan untuk media pertumbuhan mikroba (koswara,2013).

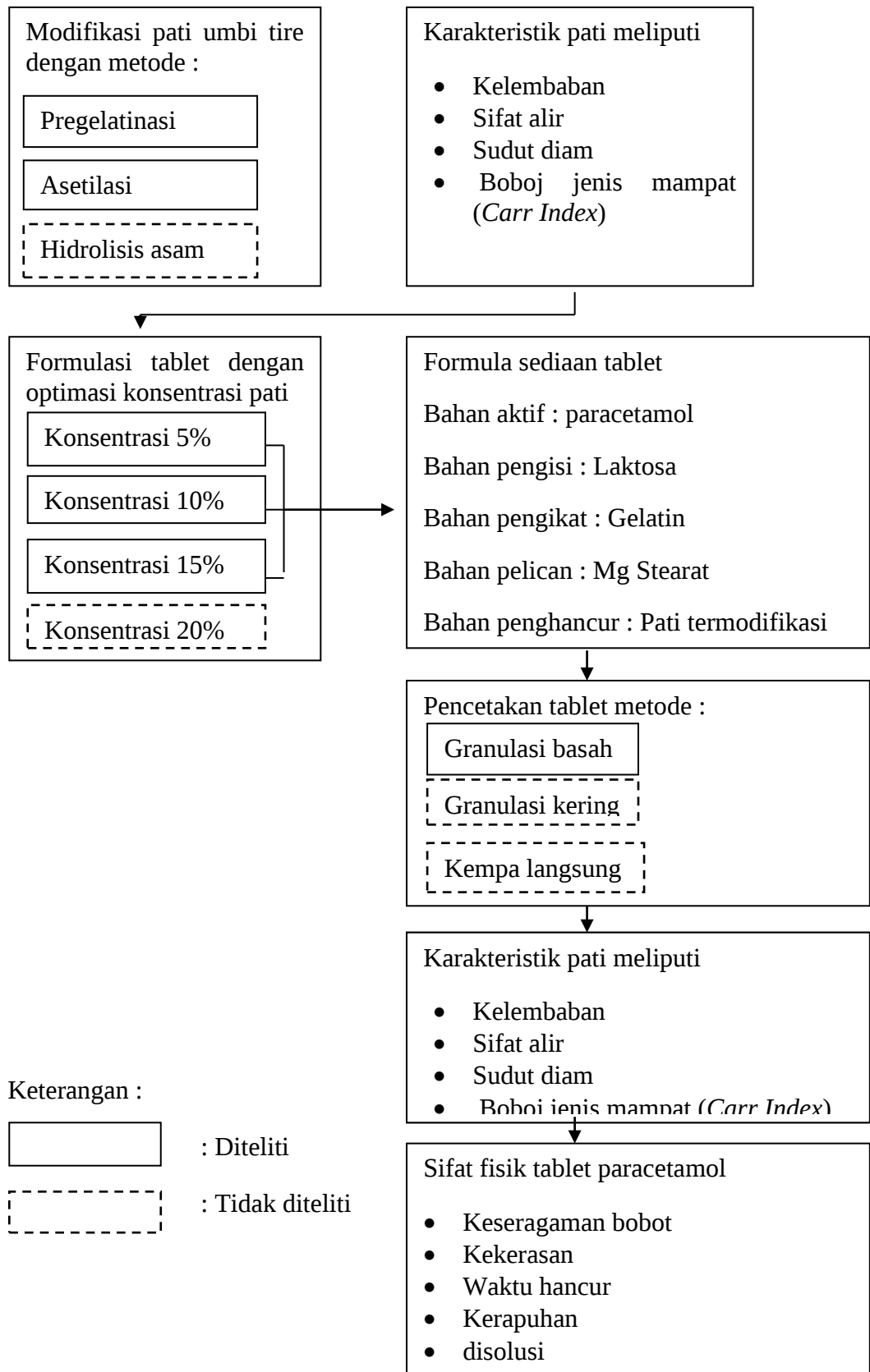
BAB III

KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka konsep

Pada bab ini disampaikan kerangka konsep penelitian dengan judul “Modifikasi Pati umbi tire (*Amorphophallus onchopyllus*) secara pregelatinasi dan asetilasi sebagai bahan penghancur (*disintegrant*) pada tablet parasetamol metode granulasi basah” sebagaimana pada gambar 3.1 berikut

Gambar 3.1



3.2 Hipotesis

1. Modifikasi pati umbi tire (*Amorphophallus onchopyllus*) dengan metode pregelatinasi dan asetilasi dapat menghasilkan pati dengan karakteristik yang baik.
2. Penggunaan pati umbi tire (*Amorphophallus onchopyllus*) termodifikasi pada tablet parasetamol secara granulasi basah akan menghasilkan tablet parasetamol yang memenuhi syarat.
3. Dengan meningkatnya konsentrasi pati umbi tire (*Amorphophallus onchopyllus*) termodifikasi sebagai bahan penghancur pada tablet parasetamol secara granulasi basah akan menghasilkan tablet yang memiliki waktu hancur yang singkat dan pelepasan tablet parasetamol mengalami kenaikan.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Rancangan penelitian

Jenis penelitian yang akan dilakukan merupakan jenis penelitian *true experimental laboratories*. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah (1) isolasi pati umbi tire (2) modifikasi pati (3) evaluasi sifat fisik pati termodifikasi (4) formulasi tablet granulasi basah (5) evaluasi tablet menggunakan eksipien pati termodifikasi.

4.2. Lokasi dan Waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi Program Studi Farmasi Stikes dr.Soebandi Jember pada bulan Januari – April 2021.

4.3. Definisi Operasional

1. Parasetamol merupakan bahan obat yang merupakan derivat para amino fenol yang berkhasiat sebagai analgesik antipiretik memiliki sifat alir dan kompaktibilitas yang rendah.
2. Pati Umbi Tire merupakan pati yang diperoleh dari hasil filtrat umbi tire (*Amorphophallus onchopyllus*) dengan metode penyarian.
3. Pati Termodifikasi adalah pati yang diberi perlakuan dengan tujuan untuk menghasilkan sifat pati yang lebih baik dari pati alaminya.
4. Pregelatinasi merupakan suatu metode modifikasi pati dengan melakukan perubahan pada gelatinasi pati dari keadaan *amorf* menjadi

kristalin yang dibuat dengan pemanasan suspensi pati pada suhu gelatinasi.

5. Asetilasi merupakan suatu metode modifikasi pati secara kimia dengan menyisipkan gugus asetil pada gugus OH pada pati melalui reaksi asetilasi.
6. Evaluasi Tablet merupakan parameter untuk mengukur kualitas dari tablet yang telah diproduksi. Parameter tersebut meliputi uji keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, dan disolusi tablet.

4.4. Alat dan Bahan penelitian

Alat : Oven, hot plate, *magnetic stirrer*, ayakan mesh 40 dan mesh 100, mesin pencetak tablet, neraca analitik, labu ukur, gelas ukur, Erlenmeyer, dan alat gelas lainnya, Loyang, mortar dan stemper, pH meter, *dissolution tester*, *hardness tester*, *friability tester*, *moisture tester*, mikroskop, cawan porselin, corong, *statif*, spektrofotometer Uv-Vis, *waterbath*, dan *desikator*, perangkat lunak (*software*) SPSS 22.

Bahan : NaCl, umbi tire, parasetamol, lakosa, gelatin, Mg stearat, asam asetat (CH_3COOH), iodine, methanol, dapar fosfat, aquades.

4.5. Variabel penelitian

4.5.1 Variabel bebas

- a. Metode modifikasi pati

- b. Konsentrasi pati umbi tire termodifikasi pada formulasi tablet granulasi basah

4.5.2 Variabel terikat

- a. Sifat fisik pati termodifikasi meliputi identitas makroskopik meliputi organoleptis pati, kelembaban, sifat alir dan sudut diam, bobot jenis mampat (*Carr Index*)
- b. Sifat fisik tablet granulasi basah meliputi keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, waktu hancur, disolusi,

4.5.3 Variabel terkendali

- a. Pada proses modifikasi pati : suhu
- b. Pada proses pembuatan tablet : tekanan kompresi tablet, konsentrasi zat aktif, dan konsentrasi masing – masing eksipien.

4.6. Prosedur penelitian

4.6.1 Determinasi tanaman

Tanaman umbi tire yang akan digunakan dalam penelitian ini terlebih dahulu dideterminasi di Laboratorium Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan, Universitas Ahmad Dahlan.

4.6.2 Isolasi pati umbi tire

Pembuatan tepung umbi tire dengan cara umbi tire dikupas bersih dan dipotong – potong dengan ketebalan 0,5 cm. pemotongan dilakukan

untuk mempermudah proses pengeringan, pengemasan, dan penggilingan. Irisan umbi direndam dalam larutan NaCl selama 24 jam untuk menghilangkan kalsium oksalat pada jaringan umbi yang dapat menyebabkan rasa gatal. Kemudian ditiriskan dan irisan umbi tire (*Amorphophallus onchopyllus*) selanjutnya dicuci dengan air mengalir sampai bersih.

Tahap berikutnya adalah pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan cara diangin – anginkan pada alas pengeringan yang berlubang – lubang sampai kondisi keripik (*chip tire*) mudah dipatahkan. Chip tire kemudian ditepungkan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan 40 mesh sehingga didapatkan tepung umbi tire kasar. Untuk memisahkan glukomanan dari tepung umbi tire kasar dilakukan pemisahan secara fisik menggunakan ayakan 100 mesh. Tepung umbi tire yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung umbi tire yang tidak terayak dengan ayakan 100 mesh (Sugiyono, 2016).

4.6.3 Modifikasi pati dengan metode pregelatinasi

1. Penentuan suhu gelatinasi

Ditimbang pati umbi tire sebanyak 42 gram lalu disuspensikan ke dalam air suling hingga 100 mL. kemudian dipanaskan secara perlahan – lahan sambil diaduk dan diamati hingga terbentuknya gel, suhu terbentuknya gel ditetapkan sebagai suhu gelatinasinya (Haeria dkk., 2017).

2. Pembuatan pati terpregelatinasi

Pasta pati dibuat dengan konsentrasi 42% b/b berdasarkan bobot kering, dipanaskan dengan oven pada suhu gelatinasi sambil diaduk perlahan – lahan pada suhu gelatinasinya. Setelah tercapai suhu gelatinasi, pati pregelatinasi didinginkan dan dikeringkan dalam oven pada suhu 60⁰C selama 1 x 24 jam. Serpihan yang diperoleh dihaluskan dan diayak dengan ayakan no. mesh 100 (Hae-ria dkk., 2017).

4.6.4 Modifikasi pati dengan metode asetilasi

Sebanyak 60 g pati umbi tire dicampur dengan 180 mL akuades hingga terbentuk suspensi pati. Suspensi pati kemudian ditambahkan dengan 18 mL asam cuka (CH₃COOH) 1% dan diaduk selama 45 menit dan setelah itu disaring. Residu yang diperoleh kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 60⁰C selama 5 jam (Azzahra, 2019).

4.6.5 Evaluasi karakteristik pati umbi tire termodifikasi

1. Uji identifikasi makroskopik

Identifikasi makroskopik dilakukan dengan mengamati fisik dan organoleptis pati umbi tire termodifikasi secara visual.

2. Uji kelembaban

Ditimbang 5 gram pati umbi tire termodifikasi yang telah dikeringkan dan kemudian dikeringkan kembali didalam oven pada

suhu 50°C sampai kadar kelembaban yang diinginkan. Persyaratan kelembapan yang baik yaitu 1% - 5% (Ansel,2005).

3. Uji sifat alir dan sudut diam

Ditimbang 10 gram amilum, kemudian dimasukkan kedalam corong alir. Pati dituang melalui tepi corong secara perlahan – lahan ke dalam corong yang bagian bawahnya tertutup. Tutup corong bagian bawah dibuka secara perlahan – lahan dan pati dibiarkan mengalir keluar hingga membentuk kerucut. Dicatat waktu yang diperlukan (detik) dengan menggunakan stopwatch sampai semua pati melawati corong dan diukur tinggi pati yang berbentuk kerucut tersebut dan jari – jari pati (Voight,1995). Persyaratan sifat alir yaitu .10 g/det (bebas mengalir), 4 – 10 g/det (mudah mengalir) (Aulton,1988:207). Sedangkan, sudut diam yang baik 20° – 40° (Lachman,1989).

4. Uji kompresibilitas

a. Bobot jenis nyata

Ditimbang serbuk zat uji yang telah dikeringkan sebanyak 50 gram. Kemudian dimasukkan kedalam gelas ukur 100 mL dan dicatat volumenya (Voight,1995).

b. Bobot jenis mampat

Ditimbang serbuk zat uji yang telah dikeringkan sebanyak 50 gram. Kemudian dimasukkan kedalam gelas ukur 100

mL dan dicatat volumenya. Setelah itu dilakukan penketukan hingga volumenya konstan (Voight,1995).

c. Kompresibilitas

Persen kompresibilitas dihitung berdasarkan data yang diperoleh dari pengukuran bobot jenis nyata dan bobot jenis mampat. Pati dengan nilai kompresibilitas 12 – 18% akan memiliki sifat alir yang baik (Voight,1995).

Persen kompresibilitas

$$= \frac{\text{bobot jenis mampat} - \text{bobot jenis nyata}}{\text{bobot jenis mampat}} \times 100\%$$

4.6.6 Formulasi tablet

Tabel4.1 formulasi tablet parasetamol

	Pati umbi tire pregelatinasi			Pati umbi tire asetilasi		
Bahan	F1	F2	F3	F4	F5	F6
PCT	250	250	250	250	250	250
Gelatin	25	25	25	25	25	25
Mg Stearat	10	10	10	10	10	10
Pati umbi tire	25	50	75	25	50	75
Laktosa	190	165	140	190	165	140

4.6.7 Evaluasi Sifat Fisik Granul

1. Uji kelembaban

Ditimbang 5 gram granul yang telah dikeringkan dan kemudian dikeringkan kembali didalam oven pada suhu 50⁰C sam-

pai kadar kelembaban yang diinginkan. Persyaratan kelembapan yang baik yaitu 1% - 5% (Ansel,2005).

2. Uji sifat alir dan sudut diam

Ditimbang 100 gram granul, kemudian dimasukkan kedalam corong alir.granul dituang melalui tepi corong secara perlahan – lahan ke dalam corong yang bagian bawahnya tertutup. Tutup corong bagian bawah dibuka secara perlahan – lahan dan pati dibiarkan mengalir keluar hingga membentuk kerucut. Dicatat waktu yang diperlukan (detik) dengan menggunakan stopwatch sampai semua pati melawati corong dan diukur tinggi pati yang berbentuk kerucut tersebut dan jari – jari pati (Voight,1995). Persyaratan sifat alir yaitu .10 g/det (bebas mengalir), 4 – 10 g/det (mudah mengalir) (Aulton,1988:207). Sedangkan, sudut diam yang baik 20° – 40° (Lachman,1989).

3. Uji kompresibilitas

a. Bobot jenis nyata

Ditimbang serbuk zat uji yang telah dikeringkan sebanyak 50 gram. Kemudian dimasukkan kedalam gelas ukur 100 mL dan dicatat volumenya (Voight,1995).

b. Bobot jenis mampat

Ditimbang serbuk zat uji yang telah dikeringkan sebanyak 50 gram. Kemudian dimasukkan kedalam gelas ukur 100 mL dan dicatat volumenya. Setelah itu dilakukan pengetukan hingga volumenya konstan (Voight,1995).

c. Kompresibilitas

Persen kompresibilitas dihitung berdasarkan data yang diperoleh dari pengukuran bobot jenis nyata dan bobot jenis mampat. Pati dengan nilai kompresibilitas 12 – 18% akan memiliki sifat alir yang baik (Voight,1995).

Persen kompresibilitas

$$= \frac{\text{bobot jenis mampat} - \text{bobot jenis nyata}}{\text{bobot jenis mampat}} \times 100\%$$

4.6.8 Evaluasi sifat fisik tablet

1) Uji keseragaman bobot

Sebanyak 20 tablet ditimbang satu persatu pada timbangan analitik. Dihitung bobot rata – rata tiap tablet. Syarat penyimpanan 5% - 10% (Depkes RI,1995). Uji keseragaman bobot tablet dilakukan satu kali tanpa adanya replikasi

2) Uji kekerasan tablet

Dilakukan uji kekerasan tablet satu persatu sampai 10 tablet dengan menggunakan alat *hardness tester*. Angka yang ditunjuk-

kan pada skala ini menunjukkan kekerasan tablet yang diukur dengan satuan kg. Uji kekerasan tablet dilakukan satu kali tanpa adanya replikasi. Syarat kekerasan tablet 4 – 8 kg (Parrot,1971).

3) Uji kerapuhan tablet

Bersihkan 20 tablet dari debu yang melekat pada tablet, kemudian ditimbang (gram). Lalu dimasukkan ke dalam alat *friabilitytester*. Alat diputar selama 4 menit dengan kecepatan 25 rpm (100 putaran). Setelah itu tablet dikeluarkan dari alat, dibersihkan dari debu, kemudian ditimbang (gram). Syarat kerapuhan tablet $\leq 1\%$ (Lachman.,1994).

4) Uji waktu hancur

Sebanyak 6 tablet dimasukkan kedalam disintegration tester. Kemudian diletakkan didalam beker berisi 1 liter air pada suhu $37^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. keranjang pada alat *disintegration tester* akan bergerak turun naik. Catat waktu yang diperlukan sebagai waktu hancur. Syarat waktu hancur tablet yang baik ≤ 15 menit (Depkes RI,1995). Uji waktu hancur dilakukan satu kali tanpa adanya replikasi

5) Uji disolusi (Kemenkes RI.,2014)

a. Penentuan panjang gelombang maksimum

Larutan induk parasetamol dibuat dengan cara sebagai berikut : 200 mg parasetamol ditimbang seksama lalu

dilarutkan dengan larutan dapar fosfat pH 5,8 hingga 100 mL. Dari larutan ini kemudian diambil 1 mL dan diencerkan dengan aquadest hingga 100 mL. Larutan ini diamati absorbansinya pada panjang gelombang 200-300 nm (sesuai dengan panjang gelombang sinar UV) karena gugus kromofor pada parasetamol akan menyerap radiasi sinar UV sehingga dapat diketahui panjang gelombang yang memiliki serapan maksimum.

b. Pembuatan kurva baku

Larutan baku parasetamol dibuat dengan cara sebagai berikut : 50 mg parasetamol ditimbang seksama lalu dilarutkan dengan larutan dapar fosfat pH 5,8 hingga 100 mL. Dari larutan ini kemudian diambil 1 mL dan diencerkan dengan aquadest hingga 100 mL. selanjutnya larutan tersebut diambil 1 mL; 2 mL; 3 mL; 4 mL; 5 mL; 6 mL; 7 mL; dan 8 mL, masing-masing diencerkan dengan larutan dapar fosfat pH 5,8 hingga 10 mL. Seri larutan tersebut diukur serapannya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 243 nm. Dibuat kurva baku antara kadar parasetamol dan serapannya sehingga diperoleh persamaan regresi linier yang selanjutnya digunakan untuk menentukan kadar parasetamol dalam uji disolusi.

c. Uji disolusi

Uji disolusi sediaan tablet parasetamol menggunakan alat uji disolusi dengan pengaduk dayung yang dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- 1) Medium dapar fosfat pH 5,8 sebanyak 500 mL dimasukkan kedalam labu disolusi, pengaduk dayung diatur kecepatan 50 rpm dengan jarak pengaduk dayung dari dasar $2,5 \pm 0,2$ cm. Tablet ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu disolusi. Suhu percobaan dipertahankan pada kisaran $37 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$.
- 2) Sampel diambil pada menit ke 5, 15, 30, 45, dan 60 sebanyak 10 mL. sampel yang diambil diganti dengan medium disolusi baru dalam jumlah yang sama sehingga volume medium disolusi tetap.
- 3) Sampel diukur serapannya dengan spektrofotometer panjang gelombang maksimum parasetamol.

4.7. Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode *One – Way Analysis of Variance* (ANOVA) menggunakan perangkat lunak (software) SPSS. Data di uji normalitas dan homogenitas terlebih dahulu untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal dan memiliki varian yang homogen ditunjukkan berdasarkan nilai signifikansi $\geq 0,05$. Uji anova dilanjutkan dengan melakukan uji LSD yang bertujuan untuk melihat ada tidaknya perbedaan yang signifikan pada masing masing formula dengan

penggunaan pati umbi tire (*Amorphophallus onchophyllus*) termodifikasi metode pregelatinasi dan setilasi pada konsentrasi tertentu terhadap sifat fisik tablet parasetamol secara granulasi basah.

BAB V

HASIL PENELITIAN

5.1 Hasil Uji Determinasi Tanaman

Uji determinasi dilakukan di Universitas Ahmad Dahlan. Pada hasil Uji determinasi tanaman umbi tire yang digunakan pada penelitian ini bernar adanya dengan nama lain *Amorphophallus muelleri* atau *Amorphophallus onchophyllus*. Hasil determinasi bisa dilihat pada lampiran.

5.2 Hasil Isolasi Pati Umbi Tire

Dalam penelitian ini, pati umbi tire diperoleh dari hasil isolasi umbi tire (*Amorphophallus onchophyllus*) yang berasal dari daerah Bondowoso. Sebanyak 15 Kg umbi tire, dicuci, dikupas, dicuci, dipotong tipis, dikeringkan, dihaluskan, dilakukan perendaman dengan larutan NaCl selama

24 jam. Endapan selanjutnya dikeringkan dan diayak dengan ayakan mesh 100, didapatkan 1,5 kg pati umbi tire dengan persen rendemen sebanyak 3,333%, lebih perbedaan ini dapat disebabkan oleh perbedaan tempat tumbuh, iklim dan umur panen. Pati umbi tire kemudian diamati secara maskroskopis meliputi warna, bau, dan rasa. Hasil identifikasi makroskopis pati umbi tire berwarna coklat muda, tidak berbau, dan tidak berasa.

5.2 Hasil modifikasi pati metode pregel dan asetilasi

5.2.1 Hasil modifikasi pati metode pregelatinasi

Pasta pati umbi tire dengan memanaskan suspensi pati umbi tire dalam aquades dengan konsentrasi 42% (b/v) diatas *water bath* pada suhu 52°C selama 1 jam. Pasta pati umbi tire yang didapatkan berwarna coklat muda dan dikeringkan dengan oven. Hasil modifikasi pati umbi tire metode pregel berwarna coklat muda, tidak berbau dan tidak berasa.

Gambar 5.1 Pati Pregelatinasi



5.2.2 Hasil modifikasi pati metode asetilasi

Pati umbi tire sebanyak 60 gr disuspensikan dalam 180 mL aquades hingga terbentuk suspensi pati umbi tire. Setelah suspensi pati umbi tire terbentuk ditambahkan 18 mL asam cuka (CH_3COOH) 1% dan diaduk selama 45 menit hingga membentuk pasta pati. Hasil modifikasi pati umbi tire metode asetilasi pati berwarna coklat, tidak berbau dan tidak berasa

Gambar 5.2 Pati Asetilasi



5.3 Hasil evaluasi pati

5.3.1 Uji Kelembaban Pati

Tabel 5.1 Hasil Uji Kelembaban Pati

Pati	Kadar lembab
Alami	4,61% $\pm$ 0,005464
Pregel	4,46% $\pm$ 0,004148
Asetilasi	3,79% $\pm$ 0,006385

Pada tabel di atas semua pati memenuhi persyaratan kelembaban pati yang baik yaitu 3 – 5% (Voight,1995). Pati termodifikasi memiliki kadar kelembaban yang lebih baik dari pada pati alaminya. Pati termodifikasi secara asetilasi memiliki kadar kelembaban lebih baik dibandingkan dengan pati termodifikasi secara pregelatinasi.

5.3.2 Uji Waktu Alir Pati

Tabel 5.2 Hasil Uji Waktu Alir Pati

Pati	Rata – rata $\pm$ SD g/dtk	Sifat alir
Alami	4,14 $\pm$ 0,18	Mudah mengalir
Pregel	9,87 $\pm$ 0,23	Bebas mengalir
Asetil	9,9 $\pm$ 0,1	Bebas mengalir

Uji kecepatan alir pati dapat dikategorikan baik apabila memiliki kecepatan alir 10 g/dtk (bebas mengalir) 4 – 10 g/dtk (mudah mengalir) (Aulton,1988:207). Pada hasil uji waktu alir pati yang sudah mengalami modifikasi secara pregel maupun asetilasi memiliki waktu alir yang lebih baik dibandingkan dengan pati alaminya.

5.3.3 Uji Sudut Diam Pati

Tabel 5.3 Hasil Uji Sudut Diam Pati

Pati	Replikasi	Sudut diam ($^{\circ}$)	Rata – rata $\pm$ SD	Sifat alir
Alami	1	30,9	32,6 $\pm$ 2,066397	Baik
	2	32		
	3	34,9		
Pregel	1	25,7	28,033 $\pm$ 1,44338	Baik
	2	27,2		
	3	28,8		
Asetil	1	24,6	28,067 $\pm$ 1,55671	Baik
	2	27,9		
	3	26,6		

Persyaratan nilai sudut diam yang terbentuk $\leq 30^{\circ}$ menunjukkan serbuk atau granul dapat mengalir bebas dan bila nilai sudut dia yang terbentuk $\geq 40^{\circ}$ daya mengalir serbuk atau granul kurang baik (Lachman,2008).

Hasil pada tabel di atas pati alami, pati pregelatinasi, dan pati asetilasi memiliki sudut diam yang baik. Namun, pati yang sudah mengalami modifikasi secara pregelatinasi maupun asetilasi memiliki nilai sudut diam yang lebih baik

dibandingkan dengan nilai sudut diam pati alaminya. Hubungan sudut diam dengan sifat alir pati yaitu jika pati memiliki sudut diam yang baik maka memiliki kemampuan alir yang baik.

5.3.4 Uji *Carr Index* Pati

Tabel 5.4 Hasil Uji *Carr Index* Pati

Pati	Rata – rata $\pm$ SD	Sifat alir
Alami	12 $\pm$ 0,30348	Baik
Pregel	4,75 $\pm$ 0,3002	Sangat baik
Asetil	6,34 $\pm$ 0,0751	Sangat baik

Pada hasil uji berat jenis mampat (*carr index*) didapatkan data bahwa bobot jenis pati sebelum dan sesudah termodifikasi memiliki perbedaan. Pati yang sudah termodifikasi memiliki nilai *Carr Index* yang lebih baik dibandingkan dengan pati alaminya. Nilai *Carr index* yang baik yaitu $\leq 10\%$ (Wahyuni.,2016). Pati termodifikasi secara pregelatinasi memiliki nilai *Carr Index* yang lebih baik dibandingkan dengan pati termodifikasi secara asetilasi.

5.3.5 Uji One-Way Anova Pati

Tabel 5.5 Hasil Uji Anova Pati

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.

Uji Kelembaban	Between Groups	1.012	2	.506	1.369	.324
	Within Groups	2.217	6	.369		
	Total	3.228	8			
Uji Kecepatan Alir	Between Groups	61.827	2	30.914	654.949	.000
	Within Groups	.283	6	.047		
	Total	62.110	8			
Uji Sudut Diam	Between Groups	68.407	2	34.203	10.874	.010
	Within Groups	18.873	6	3.146		
	Total	87.280	8			
Carr Index	Between Groups	84.979	2	42.489	496.564	.000
	Within Groups	.513	6	.086		
	Total	85.492	8			

5.3.6 Uji LSD Pati

Tabel 5.6 Hasil Uji LSD Pati

Evaluasi	Formula	1	2	3
Uji Kelembaban	1	-	BTB	BTB
	2	BTB	-	BTB
	3	BTB	BTB	-
Uji Kecepatan ALir	1	-	BB	BB
	2	BB	-	BTB
	3	BB	BTB	-
Uji Sudut Diam	1	-	BB	BB
	2	BB	-	BTB
	3	BB	BTB	-
Uji Carr Index	1	-	BB	BB
	2	BB	-	BB
	3	BB	BB	-

Selanjutnya hasil evaluasi pati dilakukan analisis statistik *One-Way*

ANOVA dengan program SPSS 22.0 untuk mengetahui adanya perbedaan bermakna pada hasil evaluasi pati alami, pati pregelatinasi, dan pati asetilasi. Pada uji

normalitas dan homogenitas hasil evaluasi pati memiliki nilai signifikansi $> 0,05$ yang menunjukkan data terdistribusi normal dan homogeny. Data yang terdistribusi normal dan homogen dapat dilakukan uji selanjutnya yaitu uji statistic *One-Way* ANOVA. Pada uji *One-Way* ANOVA jika didapatkan nilai signifikan 0,000 ($p \leq 0,05$). Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna pada hasil nilai evaluasi pada pati. Selanjutnya dilakukan analisis *post hoc* uji *One-Way* ANOVA yaitu LSD dengan tujuan untuk mengetahui pati yang berbeda secara bermakna. Hasil uji LSD dapat dikatakan berbeda bermakna jika nilai hasil evaluasi pada kolom *Mean Different* nya ada tanda (*). Hasil uji LSD pada pati dapat dilihat pada lampiran.

Dari hasil uji anova menunjukkan hasil pengujian laju alir yang merupakan suatu aspek penting dalam pembuatan tablet *sig* 0.05 maka disimpulkan proses modifikasi pati berpengaruh terhadap karakteristik dan sifat fisik pati. Pati modifikasi memiliki sifat alir yang lebih baik dibandingkan dengan pati alami.

5.4 Hasil evaluasi granul

5.4.1 Uji Kelembaban Granul

Table 5.7 Hasil Uji kelembaban granul

Formula	Kadar kelembaban Rata – rata $\pm$ SD
P1	1,53% $\pm$ 0,0053
P2	1,39% $\pm$ 0,0062

P3	1,58% ± 0,0063
A1	1,37% ± 0,0067
A2	1,88% ± 0,0064
A3	1,49% ± 0,0068

Pada hasil uji kelembaban pada granul dapat dikategorikan baik apabila kadar air yang terkandung dalam granul sekitar 3 – 5% (Voight,1995).

5.4.2 Uji Waktu Alir Granul

Tabel 5.8 Hasil Uji Waktu Sifat Alir Granul

Formula	Kecepatan Alir	Sifat Alir
	Rata – rata ± SD	
P1	6,19666667 ± 1,1083	Mudah mengalir
P2	6,68 ± 0,3996	Mudah mengalir
P3	7,51667 ± 0,45369	Mudah mengalir
A1	6,10333 ± 1,00585	Mudah mengalir
A2	6,85667 ± 0,49652	Mudah mengalir
A3	7,92 ± 0,259422	Mudah mengalir

Pada hasil uji sifat alir granul dengan pati umbi tire termodifikasi secara asetilasi memiliki sifat alir lebih baik dibandingkan granul dengan pati umbi tire termodifikasi secara pregelatinasi. Uji kecepatan alir pati dapat dikategorikan baik apabila memiliki kecepatan alir 10 g/dtk (bebas mengalir) 4 – 10 g/dtk (mudah mengalir) (Aulton,1988:207). Kenaikan konsentrasi pati mempengaruhi sifat alir pada granul dengan pati umbi tire termodifikasi secara pregelatinasi maupun asetilasi. Semakin tinggi konsentrasi pati termodifikasi dalam formula kecepatan alir granul semakin buruk.

5.4.3 Uji Carr Index Granul

Tabel 5.9 Hasil Uji Carr Index Granul

Formula	Rata – rata ± SD	Sifat Alir
P1	5,64 ± 0,39598	Sangat baik
P2	5,24 ± 0,6077	Sangat baik
P3	5,3067 ± 0,7295	Sangat baik
A1	5,12 ± 0,32512	Sangat baik
A2u	5,37 ± 0,1253	Sangat baik

A3	5,51 ± 0,3593	Sangat baik
----	---------------	-------------

Hasil Uji *Carr Index* yang dikategorikan baik jika nilai sudut diam 20° – 40° (Lachman,1989). Pada uji bobot jenis mampat (*Carr Index*) metode modifikasi pati tidak mempengaruhi hasil nilai *Carr Index*. Pada kenaikan konsentrasi berpengaruh terhadap hasil nilai *Carr Index* kenaikan konsentrasi pada pati termodifikasi secara pregelatinasi memberikan nilai *Carr Index* yang buruk seiring kenaikan konsentrasi, namun pada pati termodifikasi secara asetilasi dengan kenaikan konsentrasi pati memberikan nilai *Carr Index* yang baik.

5.4.4 Uji sudut Diam Granul

Tabel 5.10 Hasil Uji Sudut Diam Granul

Formula	Rata – rata ± SD	Sifat Alir
P1	25,833 ± 1,266	Baik
P2	27,233 ± 0,651	Baik
P3	29,92 ± 1,0822	Baik
A1	26,467 ± 0,808	Baik
A2	29,2 ± 1,13578	Baik
A3	29,92 ± 1,0822	Baik

Granul yang dikategorikan baik jika nilai sudut diam 20° – 40° (Lachman,1989). Pada hasil uji sudut diam granul dengan pati umbi tire termodifikasi secara asetilasi memiliki sudut diam lebih baik dibandingkan granul dengan pati umbi tire termodifikasi secara pregelatinasi. Kenaikan konsentrasi pati mempengaruhi sudut diam pada granul dengan pati umbi tire termodifikasi secara pregelatinasi maupun asetilasi. Semakin tinggi konsentrasi pati umbi tire termodifikasi secara pregelatinasi maupun asetilasi semakin baik sudut diamnya.

5.4.5 Uji *One-Way* ANOVA Granul

Tabel 5.11 Hasil Uji Anova Granul

ANOVA

		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
KELEM- BABAN	Between Groups	.522	5	.104	.264	.924
	Within Groups	4.752	12	.396		
	Total	5.273	17			
CARR IN- DEX	Between Groups	.257	5	.051	.206	.954
	Within Groups	2.989	12	.249		
	Total	3.245	17			
KE- CEPATAN ALIR	Between Groups	7.793	5	1.559	3.219	.045
	Within Groups	5.810	12	.484		
	Total	13.603	17			
SUDUT DIAM	Between Groups	49.174	5	9.835	9.348	.001
	Within Groups	12.625	12	1.052		
	Total	61.799	17			

Selanjutnya hasil evaluasi pati dilakukan analisis statistik *One-Way* ANOVA dengan program SPSS 22.0 untuk mengetahui adanya perbedaan bermakna pada hasil evaluasi pati alami, pati pregelatinasi, dan pati asetilasi. Pada uji normalitas dan homogenitas hasil evaluasi pati memiliki nilai signifikansi $> 0,05$ yang menunjukkan data terdistribusi normal dan homogen. Data yang terdistribusi normal dan homogen dapat dilakukan uji selanjutnya yaitu uji statistik *One-Way* ANOVA. Pada uji *One-Way* ANOVA jika didapatkan nilai signifikan $0,000$ ($p \leq 0,05$). Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna pada hasil nilai evaluasi pada pati. Selanjutnya dilakukan analisis *post hoc* uji *One-Way* ANOVA yaitu LSD dengan tujuan untuk mengetahui granul yang berbeda secara bermakna. Perbedaan bermakna dapat dilihat pada tabel berikut.

5.4.6 Uji LSD Granul

Tabel 5.12 Uji LSD Granul

Evaluasi	Formula	P1	P2	P3	A1	A2	A3
----------	---------	----	----	----	----	----	----

Uji Kelembaban	P1	-	BTB	BTB	BTB	BTB	BTB
	P2	BTB	-	BTB	BTB	BTB	BTB
	P3	BTB	BTB	-	BTB	BTB	BTB
	A1	BTB	BTB	BTB	-	BTB	BTB
	A2	BTB	BTB	BTB	BTB	-	BTB
	A3	BTB	BTB	BTB	BTB	BTB	-
Uji Kecepatan Alir	P1	-	BTB	BB	BTB	BTB	BB
	P2	BTB	-	BTB	BTB	BTB	BB
	P3	BB	BTB	-	BB	BTB	BTB
	A1	BTB	BTB	BB	-	BTB	BB
	A2	BTB	BTB	BB	BTB	-	BB
	A3	BB	BB	BTB	BB	BTB	-
Uji Sudut Diam	P1	BTB	BTB	BB	BTB	BB	BB
	P2	BTB	BTB	BB	BTB	BB	BB
	P3	BB	BB	BTB	BB	BTB	BTB
	A1	BTB	BTB	BB	BTB	BB	BB
	A2	BB	BB	BTB	BB	BTB	BTB
	A3	BB	BB	BTB	BB	BTB	BTB
Uji Carr Index	P1	-	BTB	BTB	BTB	BTB	BTB
	P2	BTB	-	BTB	BTB	BTB	BTB
	P3	BTB	BTB	-	BTB	BTB	BTB
	A1	BTB	BTB	BTB	-	BTB	BTB
	A2	BTB	BTB	BTB	BTB	-	BTB
	A3	BTB	BTB	BTB	BTB	BTB	-

BB : Berbeda Bermakna

BTB : Berbeda Tidak Bermakna

Hasil uji LSD dapat dikatakan berbeda bermakna jika nilai hasil evaluasi pada kolom *Mean Differentnya* ada tanda (*). Hasil uji LSD pada pati dapat dilihat pada lampiran.

5.5 Hasil Evaluasi Tablet

5.5.1 Evaluasi Keseragaman Bobot Tablet

Tabel 5.13 Hasil Uji Keseragaman Bobot Tablet

Keseragaman bobot	
Formula	Bobot rata – rata $\pm$ SD
P1	699,5 $\pm$ 3,7349

P2	699,75 ± 2,6622
P3	699,95 ± 2,4794
A1	700,2 ± 1,9899
A2	700,05 ± 2,3125
A3	699,85 ± 1,4925

Persyaratan keseragaman bobot yang tertera pada Farmakope Indonesia

yakni tidak lebih dari 2 tablet yang diujikan dari 20 tablet yang bobotnya melebihi 5% dan tidak ada 1 tablet pun yang melebihi 10% baik FI I, II, III, IV, dan V. Simpangan baku yang dihasilkan dari masing – masing formula nilainya tidak lebih dari 2 kali nilai mean, artinya bahwa sebaran data yang dihasilkan dari tiap bobot dalam formula baik. Harga dari koefisien variasi (CV) menunjukkan bahwa data yang diperoleh dari penimbangan bobot adalah homogen, CV dianggap berpengaruh terhadap kualitas sebaran data. Nilai CV yang baik kurang dari 5% (Depkes RI,1995). Pada hasil uji keseragaman bobot diatas 20 tablet yang diuji memenuhi persyaratan keseragaman bobot yang baik.

5.5.2 Uji One-Way ANOVA Keseragaman Bobot

Tabel 5.14 Hasil Uji Anova Keseragaman Bobot

ANOVA					
KESERAGAMAN BOBOT					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.443	5	.489	.069	.997
Within Groups	794.347	113	7.030		
Total	796.790	118			

Selanjutnya hasil uji *One-Way* ANOVA uji keseragaman bobot memiliki nilai signifikan 0,069 ($> 0,005$) yang menandakan tidak adanya perbedaan yang bermakna pada masing – masing formula. Selanjutnya dilakukan analisis *post hoc* uji *One-Way* ANOVA yaitu LSD dengan tujuan untuk mengetahui keseragaman

bobot yang berbeda secara bermakna. Hasil uji LSD dapat dilihat pada tabel berikut.

5.5.3 Uji LSD Keseragaman Bobot

Tabel 5.15 Hasil Uji LSD Keseragaman Bobot

Kekerasan Tablet						
Formula	P1	P2	P3	A1	A2	A3
P1	-	BTB	BTB	BTB	BTB	BTB
P2	BTB	-	BTB	BTB	BTB	BTB
P3	BTB	BTB	-	BTB	BTB	BTB
A1	BTB	BTB	BTB	-	BTB	BTB
A2	BTB	BTB	BTB	BTB	-	BTB
A3	BTB	BTB	BTB	BTB	BTB	-

BTB : Berbeda Tidak Bermakna

Hasil uji LSD dapat dikatakan berbeda bermakna jika nilai hasil evaluasi pada kolom *Mean Differentnya* ada tanda (*). Hasil uji LSD pada pati dapat dilihat pada lampiran

5.5.4 Hasil Evaluasi Kekerasan Tablet

Tabel 5.16 Uji Kekerasan Tablet

Formula	Rata – rata $\pm$ SD
P1	4,49 $\pm$ 0,3872
P2	4,44 $\pm$ 0,3977
P3	4,42 $\pm$ 0,3706
A1	5,55 $\pm$ 0,6851
A2	5,4 $\pm$ 0,7379
A3	5,35 $\pm$ 1,0814

Persyaratan Kekerasan tablet yang ideal umumnya 4 – 8 kg dan hasil yang diperoleh menunjukkan kekerasan tablet yang cukup baik dan memenuhi persyaratan kekerasan tablet yang ideal (Ansel,2008:255).

Pada hasil uji kekerasan tablet dapat dilihat granul dengan pati termodifikasi secara asetilasi menghasilkan tablet yang memiliki nilai kekerasan lebih baik

dibandingkan dengan granul yang dengan pati termodifikasi secara pregelatinasi. Kenaikan konsentrasi mempengaruhi kekerasan tablet yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi pati semakin rendah kekerasan pada tablet yang dihasilkan.

5.5.5 Uji One-Way ANOVA Kekerasan Tablet

Tabel 5.17 Hasil Uji Anova Kekerasan Tablet

ANOVA					
KEKERASAN TABLET					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13.109	5	2.622	6.068	.000
Within Groups	23.334	54	.432		
Total	36.443	59			

Hasil uji *One-Way* ANOVA uji kekerasan tablet memiliki nilai signifikan 0,000 ($\leq 0,005$) yang menandakan adanya perbedaan yang bermakna pada masing – masing formula.

5.5.6 Uji LSD Kekerasan Tablet

Tabel 5.18 Hasil LSD Kekerasan Tablet

Kekerasan Tablet						
Formula	P1	P2	P3	A1	A2	A3
P1	-	BTB	BTB	BB	BB	BB
P2	BTB	-	BTB	BB	BB	BB
P3	BTB	BTB	-	BB	BB	BB
A1	BB	BB	BB	-	BTB	BTB

A2	BB	BB	BB	BTB	-	BTB
A3	BB	BB	BB	BTB	BTB	-

BB :Berbeda Bermakna BTB : Berbeda Tidak Bermakna

Hasil uji LSD dapat dikatakan berbeda bermakna jika nilai hasil evaluasi pada kolom *Mean Different*nya ada tanda (*).Hasil uji LSD pada pati dapat dilihat pada lampiran.

5.5.7Hasil Evaluasi Kerapuhan Tablet

Tabel 5.19Hasil Uji Kerapuhan Tablet

Kerapuhan Tablet (%)	
Formula	Rata – rata $\pm$ SD
P1	0,927 $\pm$ 0,002
P2	0,932 $\pm$ 0,070
P3	0,989 $\pm$ 0,030
A1	0,822 $\pm$ 0,034
A2	0,904 $\pm$ 0,057
A3	0,917 $\pm$ 0,021

Hasil nilai rata – rata uji kerapuhan masing – masing formula memenuhi persyaratan kerapuhan tablet yaitu 0,5 – 1% (Lachman,2008). Hasil uji kerapuhan pada tablet dengan granul pati termodifikasi secara pregelatinasi menghasilkan tablet yang lebih rapuh disbanding dengan tablet dengan granul pati termodifikasi secara asetilasi. Kenaikan konsentrasi pati pada formulasi tablet juga mempengaruhi kerapuhan tablet. Semakin besar konsentrasi pati dalam formula tablet semakin rapuh tablet yang dihasilkan.

5.5.8Uji One-Way ANOVA Kerapuhan Tablet

Tabel 5.20 Hasil Uji Anova Kerapuhan Tablet

ANOVA					
KERAPUHAN					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.046	5	.009	5.990	.005

Within Groups	.018	12	.002
Total	.064	17	

Hasil uji *One-Way* ANOVA uji kerapuhan tablet memiliki nilai signifikan 0,000 (0,005) yang menandakan adanya perbedaan yang bermakna pada masing – masing formula. Perbedaan yang bermakna pada masing – masing formula dapat dilihat pada hasil uji *post hoc One-Way* ANOVA LSD.

5.5.9 Uji LSD Kerapuhan Tablet

Tabel 5.21 Hasil Uji LSD Kerapuhan Tablet

Kerapuhan Tablet						
Formula	P1	P2	P3	A1	A2	A3
P1	-	BTB	BTB	BB	BTB	BTB
P2	BTB	-	BTB	BB	BTB	BTB
P3	BTB	BTB	-	BB	BB	BB
A1	BB	BB	BB	-	BB	BB
A2	BB	BB	BB	BB	-	BTB
A3	BB	BB	BB	BB	BTB	-

5.5.10 Hasil Evaluasi Waktu Hancur Tablet

Tabel 5.22 Hasil Evaluasi Waktu Hancur Tablet

Waktu Hancur Tablet	
Formula	Rata – rata ± SD
P1	13,548 ± 0,4511
P2	13,3125 ± 0,4625
P3	13,2 ± 0,1133
A1	13,45 ± 0,0632
A2	13,775 ± 0,3181
A3	14,008 ± 0,4432

Hasil yang diperoleh memenuhi persyaratan waktu hancur tablet pada Farmakope Indonesia yaitu tidak lebih dari 15 menit (Depkes RI,1979). Hasil uji waktu hancur pada tablet dengan granul pati termodifikasi secara prege-latinasi memberikan waktu hancur yang lebih baik disbanding tablet dengan granul pati termodifikasi secara asetilasi. Keniakan konsentrasi pati pada tab-

let dengan granul pati termodifikasi secara pregelatinasi semakin besar konsentrasi pati semakin baik waktu hancur tablet. Sedangkan tablet dengan granul pati termodifikasi secara asetilasi semakin besar konsentrasi pati semakin buruk waktu hancur tablet.

5.5.11 Uji One-Way ANOVA Waktu Hancur Tablet

Tabel 5.23 Hasil Uji Anova Waktu Hancur Tablet

ANOVA					
WAKTU HANCUR					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.958	5	.592	5.014	.002
Within Groups	3.539	30	.118		
Total	6.497	35			

Hasil *uji One-Way ANOVA* uji waktu hancur tablet memiliki nilai signifikan 0,000 (0,005) yang menandakan adanya perbedaan yang bermakna pada masing – masing formula. Perbedaan yang bermakna pada masing – masing formula dapat dilihat pada hasil *uji post hoc One-Way ANOVA LSD* berikut.

5.5.12 Uji LSD Waktu Hancur Tablet

Tabel 5.24 Hasil Uji LSD Waktu Hancur Tablet

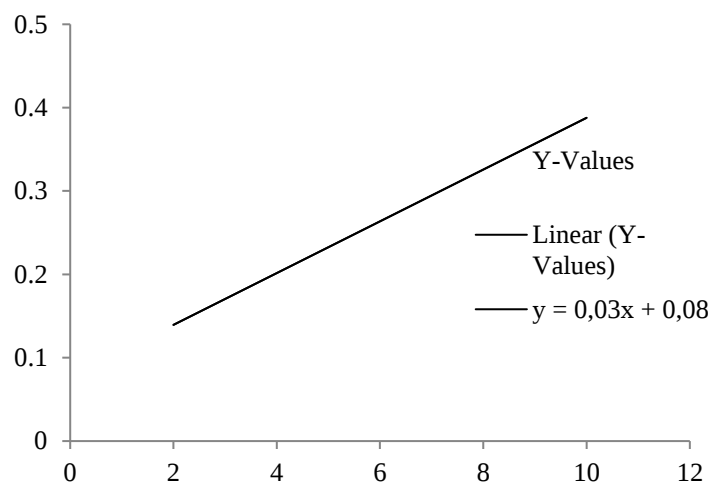
Waktu Hancur Tablet						
Formula	P1	P2	P3	A1	A2	A3
P1	-	BTB	BB	BB	BB	BTB
P2	BTB	-	BTB	BB	BB	BTB
P3	BB	BTB	-	BTB	BTB	BTB
A1	BB	BB	BTB	-	BTB	BB
A2	BB	BB	BTB	BTB	-	BB

A3	BTB	BTB	BTB	BB	BB	-
----	-----	-----	-----	----	----	---

5.5.13 Hasil Uji Disolusi Tablet

5.4.1 Hasil Uji Disolusi Tablet

Gambar 1 grafik kurva baku



Tabel 5.25 Hasil Uji Disolusi

WAKTU	P1	P2	P3	A1	A2	A3
5'	23,61067	24,22267	29,91067	23,77733	11,17733	14
10'	26,31133	30,578	31	41,37733	13,358	17,15333
15'	26,84467	37,24467	46,68867	45,4	27,08867	26,156

20	34,31133	49,62267	50,26667	50,66667	30,64467	40,4
25'	39,42267	57,06733	61,04467	56,83333	34,6	43,46667
30'	82,578	82,578	100,644	96,93333	94,62333	87,95533

Pada hasil uji disolusi tablet parasetamol dapat dilihat semua formula memenuhi persyaratan uji disolusi yaitu nilai zat aktif yang terlarut tidak kurang dari 80% yang tertera pada etiket (FI Edisi V, 2014).

BAB IV

PEMBAHASAN

6.1 Modifikasi Pati

Pati termodifikasi adalah pati yang gugus hidroksilnya telah diubah lewat suatu reaksi kimia atau dengan mengganggu struktur asalnya. Pati

diberi perlakuan tertentu dengan tujuan menghasilkan sifat yang lebih baik. Perlakuan ini dapat mencakup penggunaan panas, asam, alkali, zat pengoksidasi atau bahan kimia lainnya yang akan menghasilkan gugus kimia baru atau perubahan bentuk, ukuran serta struktur molekul pati (Koswara,2009).

Pada penelitian ini dibuat 2 metode modifikasi pati. Metode modifikasi secara pregelatinasi dan asetilasi. Modifikasi pati dengan menggunakan metode pregelatinasi merupakan proses fisika kimia pada pati dengan adanya air, baik dengan maupun tanpa pemanasan untuk memecah semua atau sebagian ikatan dari butir – butir pati dan untuk membuat pati yang memiliki sifat alir bisa mengalir serta dapat digunakan sebagai bahan pembawa cetak langsung (Yusuf dkk.,2017). Pada proses modifikasi pati umbi tire (*Amorphophallus onchopyllus*) metode pregelatinasi dilakukan dengan adanya air serta menggunakan pemanasan. Pati umbi tire (*Amorphophallus onchopyllus*) dengan konsentrasi 42% dipanaskan diatas *hot plate* sambil dilakukan pengadukan pada suhu 52°C sehingga terbentuk gel pati. Sedangkan modifikasi pati dengan menggunakan metode asetilasi merupakan proses modifikasi kimia dengan menyisipkan gugus asetil pada gugus OH pada pati melalui reaksi asetilasi. Reagen yang digunakan pada penelitian ini adalah asam asetat 1%. Konsentrasi 1% pada asam asetat yang digunakan karena pada penelitian (Azzahra,2019) menyatakan bahwa pati asetilasi dengan menggunakan reagen asam asetat (CH_3COOH) 1% menghasilkan pati asetilasi dengan sifat

swelling power yang baik. Proses modifikasi pati dengan metode asetilasi dilakukan dengan cara 60 g pati umbi tire (*Amorphophallus onchophyllus*) ditambahkan aquades 180 mL sambil diaduk hingga membentuk suspensi pati. Suspensi pati kemudian ditambahkan asam asetat (CH_3COOH) 1% sebanyak 18 mL diaduk selama 45 menit. Setelah itu disaring dan residu dikeringkan di oven pada suhu 60° selama 5 jam.

6.2 Evaluasi Pati

Pati yang telah mengalami perlakuan atau modifikasi kemudian dilakukan evaluasi pada pati meliputi uji kelembaban, uji sifat alir, uji sudut diam, dan uji boot jenis mampat (*Carr Index*)

6.2.1 Uji Kelembaban

Pada pengujian LOD (*Lost On Drying*) atau kelembaban. Uji kelembaban bertujuan untuk mengetahui kadar air yang terkandung dalam pati, semakin banyak air yang terkandung dalam pati maka semakin buruk kualitas pati yang dihasilkan. Pada uji ini didapatkan hasil pada masing-masing pati alami, pati pregelatinasi dan pati asetilasi yaitu rata-ratanya 4,61%; 4,46%; dan 3,79% dimana pati dapat dikategorikan baik apabila kadar air yang terkandung hanya sekitar 1- 5% (Ansel, 2005).

6.2.2 Uji Sifat Alir

Kecepatan alir yaitu kecepatan yang diperlukan serbuk untuk mengalir melalui corong. Kecepatan alir dipengaruhi oleh ukuran partikel dan kadar air. Pada pengujian ini kualitas pati akan semakin baik apabila ke-

cepatan alirnya semakin cepat. Kecepatan alir pada pati alami, pati pege-latinasi, dan pati asetilasi rata – ratanya yaitu 4,14; 9,87; 9,9. dimana pati dapat dikategorikan baik apabila memiliki kecepatan alir 10 g/dtk (bebas mengalir) 4 – 10 g/dtk (mudah mengalir) (Aulton,1988:207). Jadi pada uji ini pati alami mudah mengalir sedangkan, pada pati pregelatinasi dan pati asetilasi termasuk kategori bebas mengalir.

6.2.3 Uji Sudut Diam

Uji sudut diam dilakukan dengan cara mengukur diameter lingkaran gunung serbuk yang berbentuk, tinggi puncak serbuk dan sudut diam baik atau tidak. Sudut diam adalah sudut maksimum yang dibentuk permukaan serbuk dengan permukaan horizontal pada waktu berputar. Sudut diam pada uji ini memberikan hasil pati alami, pati pregelatinasi, dan pati asetilasi rata – ratanya 32,6°; 28,033°; 28,067°. Sedangkan, sudut diam yang baik 20° – 40° (Lachman,1989). Pada uji ini pati alami, pati prege-latinasi, dan pati asetilasi memiliki kategori sudut diam yang baik.

6.2.4 Uji Bobot Jenis Mampat (*Carr Index*)

Pada pengujian bobot jenis nyata (*carr index*) dilakukan untuk menjamin aliran granul yang baik. Pengukuran B_j nyata dan B_j mampat berdasarkan perbandingan bobot granul terhadap volume sebelum dan setelah dimampatkan. Bobot jenis nyata merupakan bobot sampel dibagi dengan volume sampel, termasuk didalamnya ruang antar partikel dan ru-

ang intra partikel. Didapatkan hasil pada bobot jenis nyata (*carr index*) pati alami, pati pregelatinasi, dan pati asetilasi masing – masing 12%; 4,75%; 6,34%. Dimana bobot jenis nyata (*carr index*) digunakan sebagai indikator untuk menentukan sifat alir dari serbuk. Hubungan antara bobot jenis nyata (*carr index*) dengan sifat alir yaitu 1 – 10% (sangat baik), 11 – 15% (baik), 16 – 20% (cukup baik), 21 – 25% (agak baik), 26 – 31% (jelek). Hasil evaluasi menunjukkan bobot jenis nyata (*Carr index*) pada pati alami memiliki kategori sifat alir yang baik. Sedangkan pati pregelatinasi dan pati asetilasi memiliki kategori yang sangat baik.

6.2.5 Uji *One-Way ANOVA* dan *LSD Pati*

Modifikasi pati umbi tire (*Amorphophallus onchophyllus*) dengan metode pregelatinasi dan asetilasi menghasilkan pati dengan sifat sifif yang lebih baik dari pati alaminya. Hasil tersebut terlihat pada hasil evaluasi pati (Tabel 6). hasil evaluasi pati di uji menggunakan *One Way ANOVA* pati termodifikasi memiliki nilai kecepatan alir, *carr index* , dan sudut diam yang berbeda secara signifikan dibandingkan pati alaminya. Hal tersebut membuktikan bahwa modifikasi pati umbi tire dengan metode pregelatinasi dan asetilasi dapat memperbaiki sifat fisik pati alaminya, sehingga pati termodifikasi dapat digunakan sebagai bahan penghancur (*disintegrant*) pada formulasi tablet parasetamol dengan metode granulasi basah.

6.3 Formulasi Tablet

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan metode modifikasi pati umbi tire (*Amorphophallus onchophyllus*) yang memenuhi syarat digunakan

sebagai bahan penghancur pada tablet parasetamol menggunakan metode granulasi basah. Granulasi basah yaitu proses pencampuran partikel zat aktif dan eksipien menjadi partikel yang lebih besar dengan menambahkan cairan pengikat dalam jumlah yang tepat sehingga terjadi massa lembab yang dapat membentuk massa kompak. Metode ini biasanya digunakan apabila zat aktif obat tahan terhadap lembab dan panas. Keuntungan dari metode ini yaitu dapat memperbaiki sifat alir dan kompresibilitas.

Pada penelitian ini dibuat sebanyak 6 variasi formula dengan penambahan konsentrasi yang berbeda pada bahan penghancur (*disintegrant*) yaitu formula P1, P2, dan P3 dengan pati umbi tire termodifikasi metode pregelatinasi dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Formula A1, A2, dan A3 dengan pati umbi tire termodifikasi metode asetilasi dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15%. Setelah digranulasi granul – granul yang dihasilkan. Penambahan gelatin sebagai bahan pengikat untuk mendapatkan massa granul yang kompak. Mg stearat sebagai bahan pelican untuk mengurangi gesekan antar partikel. Penambahan laktosa sebagai bahan pengisi agar dapat membentuk massa yang kompak dan pas untuk dicetak dengan ukuran tertentu.

6.4 Evaluasi Granul

Setelah digranulasi granul – granul yang dihasilkan kemudian dilakukan evaluasi granul. Pada proses evaluasi granul dilakukan pengujian sama dengan evaluasi pada pati yang meliputi uji kelembaban atau LOD

(*Lost On Draying*), uji kecepatan alir, uji sudut diam, dan uji bobot jenis nyata (*carr index*).

6.4.1 Uji Kelembaban

Pada pengujian LOD (*Lost On Draying*) atau kelembaban. Uji kelembaban bertujuan untuk mengetahui kadar air yang terkandung dalam granul, semakin banyak air yang terkandung dalam granul maka semakin buruk kualitas granul yang dihasilkan

Hasil evaluasi granul uji kelembaban formula P1, P2, P3, A1, A2, dan A3 pada evaluasi granul masing masing 1,53%; 1,39%; 1,58%; 1,37%; 1,88%; dan 1,49%. Dimana granul yang baik memiliki kadar kelembaban 1 – 5% (Ansel,2005). Hasil evaluasi granul uji kelembaban granul masing – masing formula menunjukkan kadar kelembaban yang baik.

6.4.2 Uji Sifat Alir

Kecepatan alir yaitu kecepatan yang diperlukan serbuk untuk mengalir melalui corong. Kecepatan alir dipengaruhi oleh ukuran partikel dan kadar air.

Pada evaluasi granul hasil uji kecepatan alir formula P1, P2, P3, A1, A2, dan A3 rata – ratanya yaitu 6,197 g/dtk; 6,713 g/dtk; 7,803 g/dtk; 6,103 g/dtk; 6,857 g/dtk; dan 7,92 g/dtk. Hasil evaluasi masing – masing

formula menunjukkan kecepatan alir granul dikategorikan mudah mengalir.

6.4.3 Uji Sudut Diam

Evaluasi granul hasil uji sudut diam formula P1, P2, P3, A1, A2, dan A3 rata – ratanya yaitu 25,83; 27,233; 29,92; 26,47; 29,2; 29,92. Dimana granul yang dikategorikan baik jika nilai sudut diam $20^{\circ} - 40^{\circ}$ (Lachman,1989). Hasil evaluasi ini granul masing – masing formula memiliki nilai sudut diam yang baik.

6.4.4 Uji Bobot jenis Mampat

Selanjutnya adalah mengukur bobot jenis mampat (*Carr Index*) dari granul. Pada hasil uji didapatkan data bahwa kerapatan atau kompresibilitas sebelum dan sesudah memiliki perbedaan. Dimana nilai rata – rata kompresibilitas masing – masing formula P1,P2,P3,A1,A2, dan A3 adalah 5,36%; 5,16%; 4,95%; 5,36%; 5,36%; dan 5,55%. Nilai ini menunjukkan kualitas granul yang baik dimana kompresibilitas kurang dari 10% termasuk pada parameter yang baik. Kompresibilitas akan sangat berpengaruh pada keseragaman bobot pada sediaan yang akan dibentuk walaupun ukuran sama, apabila keseragaman granul kurang baik maka sediaan tablet yang dicetak pun akan kurang baik (Wahyuni,2016).

6.4.5 Uji One-way ANOVA dan LSD Granul

Data hasil evaluasi pati dalam bentuk granul selanjutnya dilakukan uji statistik menggunakan *One Way ANOVA* pada program SPSS 22.0 un-

tuk mengetahui adanya perbedaan bermakna hasil evaluasi antar tiap kelompok pati alami, pati pregelatinasi, dan pati asetilasi. Uji yang pertama kali dilakukan yakni uji normalitas dan homogenitas untuk mengetahui data data tersebut terdistribusi secara normal dan homogen. Dari hasil penelitian didapatkan nilai normalitas dan homogenitas dengan signifikan $> 0,05$ sehingga dapat dilanjutkan untuk uji statistik *One Way ANOVA*. Pada tabel 5.11 dapat dilihat bahwa hasil evaluasi pati pada kelompok kecepatan alir dan sudut diam yang memenuhi syarat yakni nilai signifikan $p \leq 0,05$ dengan hasil 0.045 dan 0.001.

Selanjutnya dilakukan uji *Posthoc* dengan LSD untuk mengetahui adanya perbedaan bermakna antar kelompok granul. Pada tabel 5.12 dapat dilihat bahwa hasil uji LSD gra

nul menunjukkan perbedaan bermakna yang ditandai dengan BB dan hasil tidak berbeda bermakna yang ditandai dengan BTB.

6.5 Evaluasi Tablet

Setelah uji evaluasi granul kemudian dilakukan pencetakan tablet menggunakan alat *single punch* tablet press. Dilakukan evaluasi tablet untuk mengetahui kualitas tablet yang dihasilkan. Berdasarkan uji organoleptik, tablet yang dihasilkan berbentuk bulat pipih, berwarna putih kecoklatan, tidak berbau, rasa pahit dan permukaan mengkilap. Penambahan konsentrasi patiumbi tire termodifikasi sebagai bahan penghancur (*disintegrant*) pada tablet mempengaruhi warna tablet yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi pati semakin berwarna coklat tablet yang dihasilkan.

6.5.1 Uji Keseragaman Bobot

Keseragaman bobot dilakukan untuk menjamin keseragaman kandungan zat aktif pada tablet. Keseragaman bobot dipengaruhi oleh sifat alir granul. Sifat alir granul yang baik mempengaruhi pengisian pada ruang kompresi pada saat tablet dicetak. Semakin mudah mengalir suatu granul semakin baik pula keseragaman bobotnya. Persyaratan keseragaman bobot yang tertera pada Farmakope Indonesia yakni tidak lebih dari 2 tablet yang diujikan dari 20 tablet yang bobotnya melebihi 5% dan tidak ada 1 tablet pun yang melebihi 10% baik FI I, II, III, IV, dan V. Simpangan baku yang dihasilkan dari masing – masing formula nilainya tidak lebih dari 2 kali nilai *mean*, artinya bahwa sebaran data yang dihasilkan dari tiap bobot dalam formula baik. Harga dari koefisien variasi (CV) menunjukkan bahwa data yang diperoleh dari penimbangan bobot adalah homogen, CV diang-

gap berpengaruh terhadap kualitas sebaran data. Nilai CV yang baik kurang dari 5% (Depkes RI,1995).

Keseragaman bobot yang baik dipengaruhi oleh nilai waktu alir, sudut diam dan bobot jenis (*Carr Index*) granul yang memenuhi persyaratan sehingga bobot yang dihasilkan stabil. Penggunaan bahan penghancur (*disintegrant*) pati umbi tire termodifikasi secara pregelatinasi dan asetilasi tidak mempengaruhi keseragaman bobot dari tablet parasetamol yang dapat dilihat dari rata – rata tiap formula yang berbeda dan kenaikan konsentrasi dari penggunaan bahan penghancur tidak berpengaruh pada kenaikan bobot tablet dari masing – masing formula.

6.5.2 Uji Kekerasan Tablet

Kekerasan tablet merupakan parameter yang menggambarkan ketahanan tablet dalam melawan tekanan mekanik seperti goncangan, kikisan dan terjadinya keretakan tablet selama pengemasan, pendistribusian, dan pemakaian. Adapun hasil yang diperoleh nilai rata – rata formula P1, P2, P3, A1, A2, dan A3 yaitu 4,49 ; 4,44; 4,42; 5,55; 5,4; dan 5,35. Kekerasan tablet yang ideal umumnya 4 – 8 kg dan hasil yang diperoleh menunjukkan kekerasan tablet yang cukup baik dan memenuhi persyaratan kekerasan tablet yang ideal (Ansel,2008:255).

6.5.3 Uji Kerapuhan Tablet

Kerapuhan tablet berhubungan dengan ketahanan tablet terhadap goncangan dan abrasi tanpa adanya serpihan selama proses produksi,

pengemasan, distribusi, dan pada saat digunakan. Kerapuhan juga merupakan salah satu cara untuk mengukur kekuatan tablet. Adapun hasil nilai rata – rata yang diperoleh pada uji kerapuhan tablet formula P1, P2, P3, A1, A2 dan A3 yaitu 0,93%; 0,93%, 0,98%; 0,82%; 0,90%; dan 0,92%. Hasil nilai rata – rata uji kerapuhan masing – masing formula memenuhi persyaratan kerapuhan tablet yaitu 0,5 – 1% (Lachman,2008). Pada uji kerapuhan kenaikan konsentrasi pati umbi tire termodifikasi secara pregelatinasi dan setilasi mempengaruhi nilai rata – rata hasil uji kerapuhan tablet, semakin dinaikkan konsentrasi pati umbi tire sebagai bahan penghancur (*disintegrant*) pada tablet semakin rapuh sifat fisik tablet yang dihasilkan.

6.5.4 Uji Waktu Hancur

Tablet sebelum melarut harus menjadi partikel – partikel kecil atau granul, langkah ini disebut disintegrasi (Lachman dkk.,1994). Pengujian waktu hancur adalah menentukan waktu yang diperlukan suatu tablet untuk hancur dengan cara menempatkan tablet pada alat penentuan waktu hancur yang kondisinya sesuai dengan keadaan *in vivo* tubuh sehingga tablet membentuk partikel – partikel yang lebih kecil. Hasil nilai rata – rata uji waktu hancur yang diperoleh formula P1, P2, P3, A1, A2, dan A3 masing – masing yaitu 13,3; 13,2; 13,00; 14,00; 13,75; dan 13,45. Hasil yang diperoleh memenuhi persyaratan pada Farmakope Indonesia yaitu tidak lebih dari 15 menit (Depkes RI,1979). Pada hasil uji waktu hancur kenaikan konsentrasi dan metode modifikasi pati mempengaruhi nilai waktu

hancur. Kenaikan konsentrasi pada pati umbi tire termodifikasi secara pregelatinasi semakin dinaikkan konsentrasi pati semakin singkat waktu hancur tablet, berbeda dengan pati umbi tire termodifikasi secara asetilasi, semakin di naikkan konsentrasi pada pati umbi tire termodifikasi sebagai bahan penghancur (*disintegrant*) tablet maka semakin lam waktu hancur tablet.

6.5.5 Uji Disolusi Tablet

Uji disolusi merupakan parameter yang menunjukkan kecepatan pelarutan obat dari tablet. Uji disolusi ini merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui profil pelepasan obat yang dapat menggambarkan profil farmakokinetika obat dalam tubuh (Lachman,2008). Uji disolusi dilakukan berdasarkan metode yang ditetapkan dalam Farmakope Indonesi edisi V yaitu menggunakan alat disolusi dengan metode dayung. Adapun hasil yang diperoleh pada uji disolusi yaitu semua formula yang memenuhi persyaratan dalam Farmakope Indonesi edisi V yang menyatakan bahwa persen disolusi parasetamol adalah nilai zat aktif yang terlarut tidak kurang dari 80% (Depkes RI,2014).

Pada uji disolusi tablet dengan granul pati termodifikasi secara asetilasi memiliki profil disolusi lebih baik dibandingkan dengan profil disolusi tablet dengan pati termodifikasi secara pregelatinasi. Pada pati termodifikasi secara asetilasi pati mengalami substitusi gugus asetil ke dalam molekul pati sehingga interaksi antara molekul pati akan menjadi berkurang ketika terjadi penggabungan gugus asetil ke dalam molekul pati,

selain itu akses air ke area serbuk pati akan meningkat sehingga pati dengan modifikasi asetilasi memiliki sifat *swelling power* lebih baik (Amaliyah dkk.2016).

Namun, peningkatan konsentrasi pada tablet dengan granul pati termodifikasi secara asetilasi memberikan penurunan kadar zat aktif yang terdisolusi, sehingga perlu dilakukannya uji mikroskopik pada pati termodifikasi secara asetilasi.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa formula P1, P2, P3, A1, A2 dan A3 memenuhi persyaratan keseragaman bobot, kekerasan tablet, kerapuhan tablet, waktu hancur tablet dan disolusi tablet.

BAB VII

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Pati umbi tire termodifikasi secara pregelatinasi dan asetilasi berpotensi untuk digunakan sebagai bahan penghancur (*disintegrant*) pada tablet parasetamol. Pati umbi tire termodifikasi secara pregelatinasi dan asetilasi memiliki sifat fisik yang lebih baik dari pati umbi tire alami dilihat dari nilai parameter evaluasi meliputi uji kelembaban, uji sifat alir, uji sudut diam, dan uji *Carr Index*. Pada kedua metode modifikasi pati, pati dengan metode modifikasi pregelatinasi memiliki nilai *Carr Index* yang lebih baik dibandingkan dengan pati termodifikasi metode asetilasi.
2. Pada semua formula tablet menunjukkan bahwa pati umbi tire sebagai bahan penghancur (*Disintegrant*) tablet dengan konsentrasi pati umbi tire yang berbeda memenuhi persyaratan parameter uji meliputi keseragaman bobot, kekerasan tablet, kerapuhan tablet, waktu hancur tablet, dan disolusi tablet. Formula tablet dengan pati umbi tire termodifikasi pregelatinasi memiliki nilai uji disolusi yang baik seiring dengan naiknya konsentrasi pati pada formula tablet, sedangkan pada formula tablet dengan pati umbi tire asetilasi memiliki nilai uji disolusi yang buruk dengan meningkatnya konsentrasi pati pada formula tablet.

3. Pada semua formula tablet menunjukkan bahwa pati umbi tire sebagai bahan penghancur (*Disintegrant*) tablet dengan metode modifikasi pati yang berbeda tablet yang dihasilkan memenuhi persyaratan parameter uji meliputi keseragaman bobot, kekerasan tablet, kerapuhan tablet, waktu hancur tablet, dan disolusi tablet. Formula tablet menggunakan pati umbi tire termodifikasi secara pregelatinasi sebagai bahan penghancur (*disintegrant*) memiliki nilai waktu hancur yang lebih singkat dibandingkan dengan nilai waktu hancur yang dimiliki formula tablet dengan menggunakan pati umbi tire termodifikasi secara Asetilasi.

B. Saran

Pada pengembangan selanjutnya sebaiknya dilakukan evaluasi lebih lanjut mengenai struktur pati sebelum dan sesudah mengalami modifikasi, keamanan pati umbi tire termodifikasi jika dijadikan bahan tambahan pada tablet, dan pengaruh pati umbi tire termodifikasi pada bahan lain yang digunakan pada formulasi tablet.

LAMPIRAN

Lampiran 1

Gambar tanaman umbi tire



Lampiran 2

Gambar umbi tire



Lampiran 3

Gambar daging umbi tire



Lampiran 4

Gambar pati umbi tire



Lampiran 5

Gambar pengeringan pati umbi tire



Lampiran 6

Gambar uji bobot bobot jenis mampat



Gambar 7 tablet

Formula P1



Formula P2



Formula p3



Formula A1



Formula A2



Formula A3



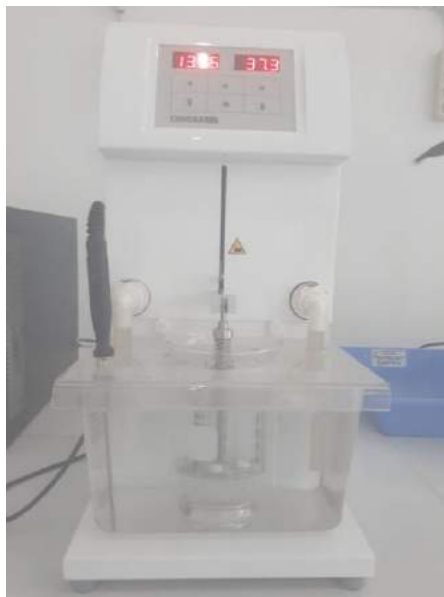
Lampiran 8

Gambar uji kekerasan tablet



Lampiran 9

Gambar uji waktu hancur tablet



Lampiran 10

Gambar uji disolusi tablet



Lampiran 11

Hasil Uji Determinasi Tanaman



LABORATORIUM BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI TERAPAN UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN

Jl. Ringroad Selatan, Tamanan, Banguntapan, Bantul

SURAT KETERANGAN

Nomor : 062/Lab.Bio/B/II/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan menerangkan bahwa :

Nama : Susiani
NIM : 17040044
Prodi, PT : Farmasi, STIKES dr. Soebandi Jember

Telah melakukan determinasi tanaman dengan bimbingan Hery Setiyawan, M.Si di Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan, pada tanggal 18 Februari 2021

Tanaman tersebut adalah :
Amorphophallus muelleri Blume

Demikian Surat Keterangan ini untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Yogyakarta, 25 Februari 2021

Kepala Lab. Biologi


Dr. Gadi Sasongko, M.Si.

1b – 2b – 3b – 4b – 12b – 13b – 14b – 17b – 18b – 19b – 20b – 21b – 22b – 23b – 24b – 25b –
26b – 27b – 799b – 800b – 801a Araceae
1b – 2b – 3b – 5a – 6b Amorphophallus
1a – 2a – 3b – 5a – 6a – 7a *Amorphophallus oncophyllus* Prain ex Hook .f
Sinonim *Amorphophallus blumei* (Schott) Engl.
Sinonim dari *Amorphophallus muelleri* Blume

Flora of Java (Backer, 1965)
www.theplantlist.org

Lampiran 12Tabel Hasil Uji LSD Pati

Multiple Comparisons								
LSD		95% Confidence Interval						
De- pen- dent			Mean Dif-					
Varia- ble	(I) MODIFIKASI PATI	(J) MODIFIKASI PATI	ference (I- J)	Std. Er- ror	Sig.	Lower Bound	Upper Bound	
Uji Kelem- baban	Pati Alami	Pati Pregelatinasi	.48333	.49627	.368	-.7310	1.6977	
		Pati Asetilasi	.81667	.49627	.151	-.3977	2.0310	
	Pati Pregelatinasi	Pati Alami	-.48333	.49627	.368	-1.6977	.7310	
		Pati Asetilasi	.33333	.49627	.527	-.8810	1.5477	
	Pati Asetilasi	Pati Alami	-.81667	.49627	.151	-2.0310	.3977	
		Pati Pregelatinasi	-.33333	.49627	.527	-1.5477	.8810	
Uji Ke- ce- patan	Pati Alami	Pati Pregelatinasi	-5.56000*	.17739	.000	-5.9941	-5.1259	
		Pati Asetilasi	-5.56000*	.17739	.000	-5.9941	-5.1259	
	Pati Pregelatinasi	Pati Alami	5.56000*	.17739	.000	5.1259	5.9941	
		Pati Asetilasi	.00000	.17739	1.000	-.4341	.4341	
Alir	Pati Asetilasi	Pati Alami	5.56000*	.17739	.000	5.1259	5.9941	
		Pati Pregelatinasi	.00000	.17739	1.000	-.4341	.4341	
Uji Sudut	Pati Alami	Pati Pregelatinasi	5.36667*	1.44811	.010	1.8233	8.9101	
		Pati Asetilasi	6.23333*	1.44811	.005	2.6899	9.7767	
Diam	Pati Pregelatinasi	Pati Alami	-5.36667*	1.44811	.010	-8.9101	-1.8233	
		Pati Asetilasi	.86667	1.44811	.571	-2.6767	4.4101	
	Pati Asetilasi	Pati Alami	-6.23333*	1.44811	.005	-9.7767	-2.6899	
		Pati Pregelatinasi	-.86667	1.44811	.571	-4.4101	2.6767	
Carr Index	Pati Alami	Pati Pregelatinasi	7.16000*	.23884	.000	6.5756	7.7444	
		Pati Asetilasi	5.59000*	.23884	.000	5.0056	6.1744	
	Pati Pregelatinasi	Pati Alami	-7.16000*	.23884	.000	-7.7444	-6.5756	
		Pati Asetilasi	-1.57000*	.23884	.001	-2.1544	-.9856	
	Pati Asetilasi	Pati Alami	-5.59000*	.23884	.000	-6.1744	-5.0056	
		Pati Pregelatinasi	1.57000*	.23884	.001	.9856	2.1544	
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.								

Lampiran 13Tabel Hasil Uji LSD Granul

Multiple Comparisons						
LSD						
Dependent Var- iable GRANUL			Mean Dif- ference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound Upper Bound
KELEMBA- BAN	P1	P2	.14667	.51379	.780	-.9728 1.2661
		P3	-.05000	.51379	.924	-1.1695 1.0695
		A1	.16667	.51379	.751	-.9528 1.2861
		A2	-.34667	.51379	.513	-1.4661 .7728
		A3	.04667	.51379	.929	-1.0728 1.1661
	P2	P1	-.14667	.51379	.780	-1.2661 .9728
		P3	-.19667	.51379	.709	-1.3161 .9228
		A1	.02000	.51379	.970	-1.0995 1.1395
		A2	-.49333	.51379	.356	-1.6128 .6261
		A3	-.10000	.51379	.849	-1.2195 1.0195
	P3	P1	.05000	.51379	.924	-1.0695 1.1695
		P2	.19667	.51379	.709	-.9228 1.3161
		A1	.21667	.51379	.681	-.9028 1.3361
		A2	-.29667	.51379	.574	-1.4161 .8228
		A3	.09667	.51379	.854	-1.0228 1.2161
	A1	P1	-.16667	.51379	.751	-1.2861 .9528
		P2	-.02000	.51379	.970	-1.1395 1.0995
		P3	-.21667	.51379	.681	-1.3361 .9028
		A2	-.51333	.51379	.337	-1.6328 .6061
		A3	-.12000	.51379	.819	-1.2395 .9995
	A2	P1	.34667	.51379	.513	-.7728 1.4661
		P2	.49333	.51379	.356	-.6261 1.6128
		P3	.29667	.51379	.574	-.8228 1.4161
		A1	.51333	.51379	.337	-.6061 1.6328
		A3	.39333	.51379	.459	-.7261 1.5128
	A3	P1	-.04667	.51379	.929	-1.1661 1.0728
		P2	.10000	.51379	.849	-1.0195 1.2195
		P3	-.09667	.51379	.854	-1.2161 1.0228
		A1	.12000	.51379	.819	-.9995 1.2395
		A2	-.39333	.51379	.459	-1.5128 .7261
CARR INDEX	P1	P2	.10333	.40748	.804	-.7845 .9912
		P3	.03667	.40748	.930	-.8512 .9245
		A1	.22333	.40748	.594	-.6645 1.1112
		A2	-.02667	.40748	.949	-.9145 .8612
		A3	-.16667	.40748	.690	-1.0545 .7212
	P2	P1	-.10333	.40748	.804	-.9912 .7845
		P3	-.06667	.40748	.873	-.9545 .8212

KECEPATAN ALIR		A1		.12000	.40748	.773	-.7678	1.0078
		A2		-.13000	.40748	.755	-1.0178	.7578
		A3		-.27000	.40748	.520	-1.1578	.6178
	P3	P1		-.03667	.40748	.930	-.9245	.8512
		P2		.06667	.40748	.873	-.8212	.9545
		A1		.18667	.40748	.655	-.7012	1.0745
		A2		-.06333	.40748	.879	-.9512	.8245
		A3		-.20333	.40748	.627	-1.0912	.6845
	A1	P1		-.22333	.40748	.594	-1.1112	.6645
		P2		-.12000	.40748	.773	-1.0078	.7678
		P3		-.18667	.40748	.655	-1.0745	.7012
		A2		-.25000	.40748	.551	-1.1378	.6378
		A3		-.39000	.40748	.357	-1.2778	.4978
	A2	P1		.02667	.40748	.949	-.8612	.9145
		P2		.13000	.40748	.755	-.7578	1.0178
		P3		.06333	.40748	.879	-.8245	.9512
		A1		.25000	.40748	.551	-.6378	1.1378
		A3		-.14000	.40748	.737	-1.0278	.7478
	A3	P1		.16667	.40748	.690	-.7212	1.0545
		P2		.27000	.40748	.520	-.6178	1.1578
		P3		.20333	.40748	.627	-.6845	1.0912
		A1		.39000	.40748	.357	-.4978	1.2778
		A2		.14000	.40748	.737	-.7478	1.0278
	P1	P2		-.48333	.56815	.412	-1.7212	.7546
		P3		-1.32000*	.56815	.039	-2.5579	-.0821
		A1		.09333	.56815	.872	-1.1446	1.3312
		A2		-.66000	.56815	.268	-1.8979	.5779
		A3		-1.72333*	.56815	.010	-2.9612	-.4854
	P2	P1		.48333	.56815	.412	-.7546	1.7212
		P3		-.83667	.56815	.167	-2.0746	.4012
		A1		.57667	.56815	.330	-.6612	1.8146
		A2		-.17667	.56815	.761	-1.4146	1.0612
		A3		-1.24000*	.56815	.050	-2.4779	-.0021
	P3	P1		1.32000*	.56815	.039	.0821	2.5579
		P2		.83667	.56815	.167	-.4012	2.0746
		A1		1.41333*	.56815	.029	.1754	2.6512
		A2		.66000	.56815	.268	-.5779	1.8979
		A3		-.40333	.56815	.491	-1.6412	.8346
	A1	P1		-.09333	.56815	.872	-1.3312	1.1446
		P2		-.57667	.56815	.330	-1.8146	.6612
	P3		-1.41333*	.56815	.029	-2.6512	-.1754	
	A2		-.75333	.56815	.210	-1.9912	.4846	
	A3		-1.81667*	.56815	.008	-3.0546	-.5788	
A2	P1		.66000	.56815	.268	-.5779	1.8979	
	P2		.17667	.56815	.761	-1.0612	1.4146	
	P3		-.66000	.56815	.268	-1.8979	.5779	

			A1	.75333	.56815	.210	-.4846	1.9912
			A3	-1.06333	.56815	.086	-2.3012	.1746
SUDUT DIAM	A3	P1	1.72333*	.56815	.010	.4854	2.9612	
		P2	1.24000*	.56815	.050	.0021	2.4779	
		P3	.40333	.56815	.491	-.8346	1.6412	
		A1	1.81667*	.56815	.008	.5788	3.0546	
		A2	1.06333	.56815	.086	-.1746	2.3012	
		P1	P2	-1.40000	.83748	.120	-3.2247	.4247
	P3		-4.08667*	.83748	.000	-5.9114	-2.2619	
	A1		-.63333	.83748	.464	-2.4581	1.1914	
		A2	-3.36667*	.83748	.002	-5.1914	-1.5419	
		A3	-4.08667*	.83748	.000	-5.9114	-2.2619	
		P2	P1	1.40000	.83748	.120	-.4247	3.2247
	P3		-2.68667*	.83748	.008	-4.5114	-.8619	
	A1		.76667	.83748	.378	-1.0581	2.5914	
		A2	-1.96667*	.83748	.037	-3.7914	-.1419	
		A3	-2.68667*	.83748	.008	-4.5114	-.8619	
		P3	P1	4.08667*	.83748	.000	2.2619	5.9114
	P2		2.68667*	.83748	.008	.8619	4.5114	
	A1		3.45333*	.83748	.001	1.6286	5.2781	
		A2	.72000	.83748	.407	-1.1047	2.5447	
		A3	.00000	.83748	1.000	-1.8247	1.8247	
		A1	P1	.63333	.83748	.464	-1.1914	2.4581
	P2		-.76667	.83748	.378	-2.5914	1.0581	
	P3		-3.45333*	.83748	.001	-5.2781	-1.6286	
		A2	-2.73333*	.83748	.007	-4.5581	-.9086	
		A3	-3.45333*	.83748	.001	-5.2781	-1.6286	
		A2	P1	3.36667*	.83748	.002	1.5419	5.1914
	P2		1.96667*	.83748	.037	.1419	3.7914	
	P3		-.72000	.83748	.407	-2.5447	1.1047	
		A1	2.73333*	.83748	.007	.9086	4.5581	
		A3	-.72000	.83748	.407	-2.5447	1.1047	
A3		P1	4.08667*	.83748	.000	2.2619	5.9114	
	P2	2.68667*	.83748	.008	.8619	4.5114		
	P3	.00000	.83748	1.000	-1.8247	1.8247		
			A1	3.45333*	.83748	.001	1.6286	5.2781
			A2	.72000	.83748	.407	-1.1047	2.5447

Lampiran14 Hasil Uji LSD Keseragaman Bobot

Multiple Comparisons

Dependent Variable: KESERAGAMAN BOBOT LSD

(I) TAB-LET	(J) TAB-LET	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P1	P2	.05000	.83907	.953	-1.6122	1.7122
	P3	-.15000	.83907	.858	-1.8122	1.5122
	A1	-.40000	.83907	.634	-2.0622	1.2622
	A2	-.25000	.83907	.766	-1.9122	1.4122
	A3	-.05000	.83907	.953	-1.7122	1.6122
P2	P1	-.05000	.83907	.953	-1.7122	1.6122
	P3	-.20000	.83907	.812	-1.8622	1.4622
	A1	-.45000	.83907	.593	-2.1122	1.2122
	A2	-.30000	.83907	.721	-1.9622	1.3622
	A3	-.10000	.83907	.905	-1.7622	1.5622
P3	P1	.15000	.83907	.858	-1.5122	1.8122
	P2	.20000	.83907	.812	-1.4622	1.8622
	A1	-.25000	.83907	.766	-1.9122	1.4122
	A2	-.10000	.83907	.905	-1.7622	1.5622
	A3	.10000	.83907	.905	-1.5622	1.7622
A1	P1	.40000	.83907	.634	-1.2622	2.0622
	P2	.45000	.83907	.593	-1.2122	2.1122
	P3	.25000	.83907	.766	-1.4122	1.9122
	A2	.15000	.83907	.858	-1.5122	1.8122
	A3	.35000	.83907	.677	-1.3122	2.0122
A2	P1	.25000	.83907	.766	-1.4122	1.9122
	P2	.30000	.83907	.721	-1.3622	1.9622
	P3	.10000	.83907	.905	-1.5622	1.7622
	A1	-.15000	.83907	.858	-1.8122	1.5122
	A3	.20000	.83907	.812	-1.4622	1.8622
A3	P1	.05000	.83907	.953	-1.6122	1.7122
	P2	.10000	.83907	.905	-1.5622	1.7622
	P3	-.10000	.83907	.905	-1.7622	1.5622
	A1	-.35000	.83907	.677	-2.0122	1.3122
	A2	-.20000	.83907	.812	-1.8622	1.4622

Lampiran 15 Hasil Uji Multiple Comparisons

Multiple Comparisons						
LSD						
Dependent Variable			Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound Upper Bound
GRANUL						
KELEMBABA N	P1	P2	.14667	.51379	.780	-.9728 1.2661
		P3	-.05000	.51379	.924	-1.1695 1.0695
		A1	.16667	.51379	.751	-.9528 1.2861
		A2	-.34667	.51379	.513	-1.4661 .7728
		A3	.04667	.51379	.929	-1.0728 1.1661
	P2	P1	-.14667	.51379	.780	-1.2661 .9728
		P3	-.19667	.51379	.709	-1.3161 .9228
		A1	.02000	.51379	.970	-1.0995 1.1395
		A2	-.49333	.51379	.356	-1.6128 .6261
		A3	-.10000	.51379	.849	-1.2195 1.0195
	P3	P1	.05000	.51379	.924	-1.0695 1.1695
		P2	.19667	.51379	.709	-.9228 1.3161
		A1	.21667	.51379	.681	-.9028 1.3361
		A2	-.29667	.51379	.574	-1.4161 .8228
		A3	.09667	.51379	.854	-1.0228 1.2161
	A1	P1	-.16667	.51379	.751	-1.2861 .9528
		P2	-.02000	.51379	.970	-1.1395 1.0995
		P3	-.21667	.51379	.681	-1.3361 .9028
		A2	-.51333	.51379	.337	-1.6328 .6061
		A3	-.12000	.51379	.819	-1.2395 .9995
	A2	P1	.34667	.51379	.513	-.7728 1.4661
		P2	.49333	.51379	.356	-.6261 1.6128
		P3	.29667	.51379	.574	-.8228 1.4161
		A1	.51333	.51379	.337	-.6061 1.6328
		A3	.39333	.51379	.459	-.7261 1.5128
	A3	P1	-.04667	.51379	.929	-1.1661 1.0728
		P2	.10000	.51379	.849	-1.0195 1.2195
		P3	-.09667	.51379	.854	-1.2161 1.0228
		A1	.12000	.51379	.819	-.9995 1.2395
		A2	-.39333	.51379	.459	-1.5128 .7261
CARR INDEX	P1	P2	.10333	.40748	.804	-.7845 .9912
		P3	.03667	.40748	.930	-.8512 .9245
		A1	.22333	.40748	.594	-.6645 1.1112
		A2	-.02667	.40748	.949	-.9145 .8612
		A3	-.16667	.40748	.690	-1.0545 .7212
	P2	P1	-.10333	.40748	.804	-.9912 .7845

	P3	.29667	.51379	.574	-.8228	1.4161
	A1	.51333	.51379	.337	-.6061	1.6328
	A3	.39333	.51379	.459	-.7261	1.5128
CARR INDEX	P1	-.04667	.51379	.929	-1.1661	1.0728
	P2	.10000	.51379	.849	-1.0195	1.2195
	P3	-.09667	.51379	.854	-1.2161	1.0228
	A1	.12000	.51379	.819	-.9995	1.2395
	A2	-.39333	.51379	.459	-1.5128	.7261
	P1	.10333	.40748	.804	-.7845	.9912
	P3	.03667	.40748	.930	-.8512	.9245
	A1	.22333	.40748	.594	-.6645	1.1112
	A2	-.02667	.40748	.949	-.9145	.8612
	A3	-.16667	.40748	.690	-1.0545	.7212
	P1	-.10333	.40748	.804	-.9912	.7845
	P3	-.06667	.40748	.873	-.9545	.8212
	A1	.12000	.40748	.773	-.7678	1.0078
	A2	-.13000	.40748	.755	-1.0178	.7578
	A3	-.27000	.40748	.520	-1.1578	.6178
	P1	-.03667	.40748	.930	-.9245	.8512
	P2	.06667	.40748	.873	-.8212	.9545
	A1	.18667	.40748	.655	-.7012	1.0745
	A2	-.06333	.40748	.879	-.9512	.8245
	A3	-.20333	.40748	.627	-1.0912	.6845
	P1	-.22333	.40748	.594	-1.1112	.6645
	P2	-.12000	.40748	.773	-1.0078	.7678
	P3	-.18667	.40748	.655	-1.0745	.7012
	A2	-.25000	.40748	.551	-1.1378	.6378
	A3	-.39000	.40748	.357	-1.2778	.4978
KECEPATAN ALIR	P1	.02667	.40748	.949	-.8612	.9145
	P2	.13000	.40748	.755	-.7578	1.0178
	P3	.06333	.40748	.879	-.8245	.9512
	A1	.25000	.40748	.551	-.6378	1.1378
	A3	-.14000	.40748	.737	-1.0278	.7478
	P1	.16667	.40748	.690	-.7212	1.0545
	P2	.27000	.40748	.520	-.6178	1.1578
	P3	.20333	.40748	.627	-.6845	1.0912
	A1	.39000	.40748	.357	-.4978	1.2778
	A2	.14000	.40748	.737	-.7478	1.0278
	P1	-.48333	.56815	.412	-1.7212	.7546
	P3	-1.32000	.56815	.039	-2.5579	-.0821
	A1	.09333	.56815	.872	-1.1446	1.3312
	A2	-.66000	.56815	.268	-1.8979	.5779
	A3	-1.72333	.56815	.010	-2.9612	-.4854
	P1	.48333	.56815	.412	-.7546	1.7212
	P3	-.83667	.56815	.167	-2.0746	.4012

	A1	.57667	.56815	.330	-.6612	1.8146
	A2	-.17667	.56815	.761	-1.4146	1.0612
	A3	-1.24000	.56815	.050	-2.4779	-.0021
P3	P1	1.32000	.56815	.039	.0821	2.5579
	P2	.83667	.56815	.167	-.4012	2.0746
	A1	1.41333	.56815	.029	.1754	2.6512
	A2	.66000	.56815	.268	-.5779	1.8979
	A3	-.40333	.56815	.491	-1.6412	.8346
A1	P1	-.09333	.56815	.872	-1.3312	1.1446
	P2	-.57667	.56815	.330	-1.8146	.6612
	P3	-1.41333	.56815	.029	-2.6512	-.1754
	A2	-.75333	.56815	.210	-1.9912	.4846
	A3	-1.81667	.56815	.008	-3.0546	-.5788
A2	P1	.66000	.56815	.268	-.5779	1.8979
	P2	.17667	.56815	.761	-1.0612	1.4146
	P3	-.66000	.56815	.268	-1.8979	.5779
	A1	.75333	.56815	.210	-.4846	1.9912
	A3	-1.06333	.56815	.086	-2.3012	.1746
A3	P1	1.72333	.56815	.010	.4854	2.9612
	P2	1.24000	.56815	.050	.0021	2.4779
	P3	.40333	.56815	.491	-.8346	1.6412
	A1	1.81667	.56815	.008	.5788	3.0546
	A2	1.06333	.56815	.086	-.1746	2.3012
SUDUT DIAM P1	P2	-1.40000	.83748	.120	-3.2247	.4247
	P3	-4.08667	.83748	.000	-5.9114	-2.2619
	A1	-.63333	.83748	.464	-2.4581	1.1914
	A2	-3.36667	.83748	.002	-5.1914	-1.5419
	A3	-4.08667	.83748	.000	-5.9114	-2.2619
P2	P1	1.40000	.83748	.120	-.4247	3.2247
	P3	-2.68667	.83748	.008	-4.5114	-.8619
	A1	.76667	.83748	.378	-1.0581	2.5914
	A2	-1.96667	.83748	.037	-3.7914	-.1419
	A3	-2.68667	.83748	.008	-4.5114	-.8619
P3	P1	4.08667	.83748	.000	2.2619	5.9114
	P2	2.68667	.83748	.008	.8619	4.5114
	A1	3.45333	.83748	.001	1.6286	5.2781
	A2	.72000	.83748	.407	-1.1047	2.5447
	A3	.00000	.83748	1.000	-1.8247	1.8247
A1	P1	.63333	.83748	.464	-1.1914	2.4581
	P2	-.76667	.83748	.378	-2.5914	1.0581
	P3	-3.45333	.83748	.001	-5.2781	-1.6286
	A2	-2.73333	.83748	.007	-4.5581	-.9086
	A3	-3.45333	.83748	.001	-5.2781	-1.6286
A2	P1	3.36667	.83748	.002	1.5419	5.1914
	P2	1.96667	.83748	.037	.1419	3.7914

	P2	1.96667	.83748	.037	.1419	3.7914
	P3	-.72000	.83748	.407	-2.5447	1.1047
	A1	2.73333	.83748	.007	.9086	4.5581
	A3	-.72000	.83748	.407	-2.5447	1.1047
A3	P1	4.08667	.83748	.000	2.2619	5.9114
	P2	2.68667	.83748	.008	.8619	4.5114
	P3	.00000	.83748	1.000	-1.8247	1.8247
	A1	3.45333	.83748	.001	1.6286	5.2781
	A2	.72000	.83748	.407	-1.1047	2.5447

Lampiran 16 Hasil Uji Kekerasan Tablet

Multiple Comparisons							
Dependent Variable: KEKERASAN TABLET							
LSD							
(I)	FOR-	(J)	FOR-	Mean Differ-		95% Confidence Interval	
MULA		MULA		ence (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound Upper Bound
P1		P2		.05000	.29398	.866	-.5394 .6394
		P3		.07000	.29398	.813	-.5194 .6594
		A1		-.91000*	.29398	.003	-1.4994 -.3206
		A2		-.86000*	.29398	.005	-1.4494 -.2706
		A3		-.91000*	.29398	.003	-1.4994 -.3206
P2		P1		-.05000	.29398	.866	-.6394 .5394
		P3		.02000	.29398	.946	-.5694 .6094
		A1		-.96000*	.29398	.002	-1.5494 -.3706
		A2		-.91000*	.29398	.003	-1.4994 -.3206
		A3		-.96000*	.29398	.002	-1.5494 -.3706
P3		P1		-.07000	.29398	.813	-.6594 .5194
		P2		-.02000	.29398	.946	-.6094 .5694
		A1		-.98000*	.29398	.002	-1.5694 -.3906
		A2		-.93000*	.29398	.003	-1.5194 -.3406
		A3		-.98000*	.29398	.002	-1.5694 -.3906
A1		P1		.91000*	.29398	.003	.3206 1.4994
		P2		.96000*	.29398	.002	.3706 1.5494
		P3		.98000*	.29398	.002	.3906 1.5694
		A2		.05000	.29398	.866	-.5394 .6394
		A3		.00000	.29398	1.000	-.5894 .5894
A2		P1		.86000*	.29398	.005	.2706 1.4494
		P2		.91000*	.29398	.003	.3206 1.4994
		P3		.93000*	.29398	.003	.3406 1.5194
		A1		-.05000	.29398	.866	-.6394 .5394
		A3		-.05000	.29398	.866	-.6394 .5394
A3		P1		.91000*	.29398	.003	.3206 1.4994
		P2		.96000*	.29398	.002	.3706 1.5494
		P3		.98000*	.29398	.002	.3906 1.5694
		A1		.00000	.29398	1.000	-.5894 .5894
		A2		.05000	.29398	.866	-.5394 .6394

Lampiran 17.

Dependent Variable: KERAPUHAN LSD

(I) MULA	FOR- (J) MULA	Mean Differ- ence (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P1	P2	-.014000	.031930	.669	-.08357	.05557
	P3	-.061333	.031930	.079	-.13090	.00824
	A1	.105000*	.031930	.006	.03543	.17457
	A2	.023333	.031930	.479	-.04624	.09290
	A3	.029667	.031930	.371	-.03990	.09924
P2	P1	.014000	.031930	.669	-.05557	.08357
	P3	-.047333	.031930	.164	-.11690	.02224
	A1	.119000*	.031930	.003	.04943	.18857
	A2	.037333	.031930	.265	-.03224	.10690
	A3	.043667	.031930	.197	-.02590	.11324
P3	P1	.061333	.031930	.079	-.00824	.13090
	P2	.047333	.031930	.164	-.02224	.11690
	A1	.166333*	.031930	.000	.09676	.23590
	A2	.084667*	.031930	.021	.01510	.15424
	A3	.091000*	.031930	.015	.02143	.16057
A1	P1	-.105000*	.031930	.006	-.17457	-.03543
	P2	-.119000*	.031930	.003	-.18857	-.04943
	P3	-.166333*	.031930	.000	-.23590	-.09676
	A2	-.081667*	.031930	.025	-.15124	-.01210
	A3	-.075333*	.031930	.036	-.14490	-.00576
A2	P1	-.023333	.031930	.479	-.09290	.04624
	P2	-.037333	.031930	.265	-.10690	.03224
	P3	-.084667*	.031930	.021	-.15424	-.01510
	A1	.081667*	.031930	.025	.01210	.15124
	A3	.006333	.031930	.846	-.06324	.07590
A3	P1	-.029667	.031930	.371	-.09924	.03990
	P2	-.043667	.031930	.197	-.11324	.02590
	P3	-.091000*	.031930	.015	-.16057	-.02143
	A1	.075333*	.031930	.036	.00576	.14490
	A2	-.006333	.031930	.846	-.07590	.06324

Lampiran 18 Hasil Uji Waktu Hancur Tablet

Multiple Comparisons							
Dependent Variable: WAKTU HANCUR							
LSD							
(I)	FOR-	(J)	FOR-	Mean Differ-		95% Confidence Interval	
MULA		MULA		ence (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound Upper Bound
P1		P2		-.12500	.19831	.533	-.5300 .2800
		P3		-.41167*	.19831	.047	-.8167 -.0067
		A1		-.80833*	.19831	.000	-1.2133 -.4033
		A2		-.66667*	.19831	.002	-1.0717 -.2617
		A3		-.25000	.19831	.217	-.6550 .1550
P2		P1		.12500	.19831	.533	-.2800 .5300
		P3		-.28667	.19831	.159	-.6917 .1183
		A1		-.68333*	.19831	.002	-1.0883 -.2783
		A2		-.54167*	.19831	.010	-.9467 -.1367
		A3		-.12500	.19831	.533	-.5300 .2800
P3		P1		.41167*	.19831	.047	.0067 .8167
		P2		.28667	.19831	.159	-.1183 .6917
		A1		-.39667	.19831	.055	-.8017 .0083
		A2		-.25500	.19831	.208	-.6600 .1500
		A3		.16167	.19831	.421	-.2433 .5667
A1		P1		.80833*	.19831	.000	.4033 1.2133
		P2		.68333*	.19831	.002	.2783 1.0883
		P3		.39667	.19831	.055	-.0083 .8017
		A2		.14167	.19831	.481	-.2633 .5467
		A3		.55833*	.19831	.009	.1533 .9633
A2		P1		.66667*	.19831	.002	.2617 1.0717
		P2		.54167*	.19831	.010	.1367 .9467
		P3		.25500	.19831	.208	-.1500 .6600
		A1		-.14167	.19831	.481	-.5467 .2633
		A3		.41667*	.19831	.044	.0117 .8217
A3		P1		.25000	.19831	.217	-.1550 .6550
		P2		.12500	.19831	.533	-.2800 .5300
		P3		-.16167	.19831	.421	-.5667 .2433
		A1		-.55833*	.19831	.009	-.9633 -.1533
		A2		-.41667*	.19831	.044	-.8217 -.0117

Lampiran 19 Hasil Uji Disolusi Tablet

Formula P1

Waktu	Absorbansi	Konsentrasi sampel (mg/L)	Jml PCT dalam sampel (mg)	Kadar dalam tablet (%)
	0,428	11,6	58	23,5
	0,431	11,733	58,665	23,466
'5	0,438	11,933	59,665	23,866
Rata – rata	0,43233333	11,7553333	58,7766667	23,6106667
SD	0,0051316	0,16761961	0,83809805	0,22177767
'10	0,472	13,067	65,335	26,134
	0,475	13,167	65,835	26,334
	0,477	13,233	66,165	26,466
	0,47466667	13,1556667	65,7783333	26,3113333
Rata – rata				
SD	0,00251661	0,08357831	0,41789153	0,16715661
'15	0,482	13,4	67	26,8
	0,481	13,367	66,835	26,734
	0,485	13,5	67,5	27
Rata – rata	0,48266667	13,4223333	67,1116667	26,8446667
SD	0,00208167	0,06925557	0,34627783	0,13851113
'20	0,595	17,167	85,835	34,334
	0,594	17,133	85,665	34,266
	0,595	17,167	85,835	34,334
Rata – rata	0,59466667	17,1556667	85,7783333	34,3113333
SD	0,00057735	0,01962991	0,09814955	0,03925982
'25	0,673	19,767	98,835	39,534
	0,671	19,7	98,5	39,4
	0,67	19,667	98,335	39,334
Rata – rata	0,67133333	19,7113333	98,5566667	39,4226667
SD	0,00152753	0,05095423	0,25477114	0,10190846

'30	1,321	41,367	206,835	82,734
	1,315	41,167	205,835	82,334
	1,319	41,333	206,665	82,666
Rata – rata	1,31833333	41,289	206,445	82,578
SD	0,00305505	0,10701402	0,53507009	0,21402804

Lampiran 20 Formula P2

Waktu	Absorbansi	Konsentrasi sampel (mg/L)	Jml PCT dalam sampel (mg)	Kadar dalam tablet (%)
	0,442	12,067	60,335	24,134
	0,442	12,067	60,335	24,134
'5	0,446	12,2	61	24,4
Rata – rata	0,44333333	12,1113333	60,5566667	24,2226667
SD	0,0023094	0,07678759	0,38393793	0,15357517
'10	0,539	15,333	76,665	30,666
	0,541	15,367	76,835	30,734
	0,535	15,167	75,835	30,334
	0,53833333	15,289	76,445	30,578
Rata – rata				
SD	0,00305505	0,10701402	0,53507009	0,21402804
'15	0,634	18,467	92,335	36,934
	0,64	18,667	93,335	37,334
	0,642	18,733	93,665	37,466
Rata – rata	0,63866667	18,6223333	93,1116667	37,2446667
SD	0,00416333	0,13851113	0,69255565	0,27702226
'20	0,821	24,7	123,5	49,4
	0,832	25,067	125,335	50,134
	0,82	24,667	123,335	49,334
Rata – rata	0,82433333	24,8113333	124,056667	49,6226667
SD	0,00665833	0,22202778	1,11013888	0,44405555
'25	0,934	28,467	142,335	56,934
	0,934	28,467	142,335	56,934
	0,94	28,667	143,335	57,334
Rata – rata	0,936	28,5336667	142,668333	57,0673333
SD	0,0034641	0,11547005	0,57735027	0,23094011

'30	1,315	41,167	205,835	82,334
	1,321	41,367	206,835	82,734
	1,32	41,333	206,665	82,666
Rata – rata	1,31866667	41,289	206,445	82,578
SD	0,00321455	0,10701402	0,53507009	0,21402804

Lampiran 21 Formula P3

Waktu	Absorbansi	Konsentrasi sampel (mg/L)	Jml PCT dalam sampel (mg)	Kadar dalam tablet (%)
	0,528	14,933	74,665	29,866
	0,53	15	75	30
'5	0,528	14,933	74,665	29,866
Rata – rata	0,52866667	14,9553333	74,7766667	29,9106667
SD	0,0011547	0,03868247	0,19341234	0,07736494
'10	0,543	15,433	77,165	30,866
	0,542	15,4	77	30,8
	0,55	15,667	78,335	31,334
	0,545	15,5	77,5	31
Rata – rata				
SD	0,0043589	0,14556442	0,72782209	0,29112884
'15	0,779	23,3	116,5	46,6
	0,779	23,333	116,665	46,666
	0,782	23,4	117	46,8
Rata – rata	0,78	23,3443333	116,721667	46,6886667
SD	0,00173205	0,05095423	0,25477114	0,10190846
'20	0,834	25,133	125,665	50,266
	0,832	25,067	125,335	50,134
	0,836	25,2	126	50,4
Rata – rata	0,834	25,1333333	125,666667	50,2666667
SD	0,002	0,06650063	0,33250313	0,13300125
'25	0,997	30,567	152,835	61,134
	0,998	30,6	153	61,2
	0,992	30,4	152	60,8
Rata – rata	0,99566667	30,5223333	152,611667	61,0446667
SD	0,00321455	0,10722096	0,53610478	0,21444191
'30	1,589	50,333	251,665	100,666
	1,58	50	250	100

		1,599	50,633	253,165	101,266
Rata	–	1,58933333	50,322	251,61	100,644
rata					
SD		0,00950438	0,31664333	1,58321666	0,63328666

Lampiran 22 Formula A1

Waktu	Absorbansi	Konsentrasi sampel (mg/L)	Jml PCT dalam sampel (mg)	Kadar dalam tablet (%)
	0,432	11,733	58,665	23,466
	0,44	12	60	24
'5	0,438	11,933	59,665	23,866
Rata – rata	0,43666667	11,8886667	59,4433333	23,7773333
SD	0,00416333	0,13891124	0,69455621	0,27782249
'10	0,701	20,7	103,5	41,4
	0,699	20,633	103,165	41,266
	0,702	20,733	103,665	41,466
	0,70066667	20,6886667	103,443333	41,3773333
Rata – rata				
SD	0,00152753	0,05095423	0,25477114	0,10190846
'15	0,763	22,767	113,835	45,534
	0,761	22,7	113,5	45,4
	0,759	22,633	113,165	45,266
Rata – rata	0,761	22,7	113,5	45,4
SD	0,002	0,067	0,335	0,134
'20	0,839	25,3	126,5	50,6
	0,84	25,333	126,665	50,666
	0,841	25,367	126,835	50,734
Rata – rata	0,84	25,3333333	126,666667	50,6666667
SD	0,001	0,03350124	0,16750622	0,06700249
'25	0,933	28,433	142,415	56,966
	0,931	28,367	141,835	56,734
	0,932	28,4	142	56,8
Rata – rata	0,932	28,4	142,083333	56,8333333
SD	0,001	0,033	0,298845	0,119538
'30	1,539	48,633	243,165	97,266
	1,534	48,467	242,335	96,934

		1,529	48,3	241,5	96,6
Rata – rata		1,534	48,4666667	242,333333	96,9333333
SD		0,005	0,16650025	0,83250125	0,3330005

Lampiran 23 Formula A2

Waktu	Absorbansi	Konsentrasi sampel (mg/L)	Jml PCT dalam sampel (mg)	Kadar dalam tablet (%)
	0,249	5,633	28,165	11,266
	0,245	5,5	27,5	11
'5	0,249	5,633	28,165	11,266
Rata – rata	0,24766667	5,58866667	27,94333333	11,17733333
SD				
'10	0,28	6,667	33,335	13,334
	0,282	6,733	33,665	13,466
	0,279	6,637	33,185	13,274
	0,28033333	6,679	33,395	13,358
Rata – rata				
SD	0,00152753	0,04911212	0,24556058	0,09822423
'15	0,479	13,333	66,665	26,666
	0,499	13,967	69,835	27,934
	0,479	13,333	66,665	26,666
Rata – rata	0,48566667	13,54433333	67,7216667	27,0886667
SD	0,01154701	0,36604007	1,83020035	0,73208014
'20	0,539	15,333	76,665	30,666
	0,538	15,267	76,335	30,534
	0,541	15,367	76,835	30,734
Rata – rata	0,53933333	15,32233333	76,6116667	30,6446667
SD	0,00152753	0,05084617	0,25423087	0,10169235
'25	0,599	17,333	86,665	34,666
	0,599	17,3	86,5	34,6
	0,598	17,267	86,335	34,534
Rata – rata	0,59866667	17,3	86,5	34,6
SD	0,00057735	0,033	0,165	0,066
'30	1,499	47,3	236,5	94,6
	1,501	47,367	236,835	94,736

		1,498	47,267	236,335	94,534
Rata – rata		1,49933333	47,3113333	236,556667	94,6233333
SD		0,00152753	0,05095423	0,25477114	0,10300162

Lampiran 24 Formula A3

Waktu	Absorbansi	Konsentrasi sampel (mg/L)	Jml PCT dalam sampel (mg)	Kadar dalam tablet (%)
	0,299	7,333	36,665	14,666
	0,29	7	35	14
'5	0,28	6,667	33,335	13,334
Rata – rata	0,28966667	7	35	14
SD	0,00950438	0,333	1,665	0,666
'10	0,339	8,663	43,315	17,326
	0,34	8,667	43,335	17,334
	0,332	8,4	42	16,8
	0,337	8,57666667	42,88333333	17,15333333
Rata – rata				
SD	0,0043589	0,15301089	0,76505446	0,30602179
'15	0,473	13,1	65,5	26,2
	0,475	13,167	65,835	26,334
	0,469	12,967	64,835	25,934
Rata – rata	0,47233333	13,078	65,39	26,156
SD	0,00305505	0,10179882	0,50899411	0,20359764
'20	0,689	20,3	101,5	40,6
	0,679	19,967	99,835	39,934
	0,689	20,333	101,665	40,666
Rata – rata	0,68566667	20,2	101	40,4
SD	0,0057735	0,2024574	1,01228701	0,40491481
'25	0,734	21,8	109	43,6
	0,732	21,733	108,665	43,466
	0,73	21,667	108,335	43,334
Rata – rata	0,732	21,73333333	108,666667	43,4666667
SD	0,002	0,06650063	0,33250313	0,13300125
'30	1,399	43,967	219,835	87,934
	1,401	44,033	220,165	88,066

		1,398	43,933	219,665	87,866
Rata – rata		1,39933333	43,9776667	219,888333	87,9553333
SD		0,00152753	0,05084617	0,25423087	0,10169235

DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, H. C., & Ibrahim, F. (1989). *Pengantar sediaan farmasi*. Penerbit Universitas Indonesia.
- Ansel, H. C., 2005, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, diterjemahkan oleh Ibrahim, F., Edisi IV, 605-619, Jakarta, UI Press.
- Amalia, Rizka., dan Andri Cahyo Kumoro, 2016, Analisa Sifat Fisikokimia dan Uji Korelasi Regresi Antara Nilai Derajat Substitusi dengan Swelling Power dan Solubility pada Tepung Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) Terasetilasi, Jurnal Inovasi Teknik Kimia, Vol.1, No.1, April 2016, Hal.17-26, Semarang.
- Apt, Prof. Dr Charles J.P Siregar. Msc. Teknologi Farmasi Sediaan Tablet (dasar-dasar Praktis). Jakarta, EGC, 2010. (t.t.).
- Azzahra, S. F. (2019). DENGAN METODE ASETILASI-OKSIDASI DAN APLIKASINYA SEBAGAI PENGANTI GELATIN PADA. 4.
- Banker, G. S. and Anderson, N. R., 1986, *Tablet In The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*, Edisi III, diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, UI-Press, Jakarta.
- Connors, K.A., Amidon, G.L., dan Stella, V.J., 1986, *Chemical Stability of Pharmaceuticals A Handbook for Pharmacist*, 2nd Ed, 264-273, John Wiley and Sons, New York.

Depkes RI, 1995, *Farmakope Indonesia* Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Depkes RI, 1979, *Farmakope Indonesia* Edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Gunsel W.C, Swart C. J., and Kanig J. L., 1970, *Tablet in Lachman, L., Lieberman H.A., (Editor), The Theory Practise of I.* (t.t.).

Haeria, H. H., Dhuha, N. S., & Azhariyani, A. R. (2017). Potensi Pati Umbi Tire (Amorphopallus onchopyllus) Pregelatinasi Paut Silang Sebagai Bahan Tambahan Tablet Granulasi basah. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 1(1), 52–61. <https://doi.org/10.29313/jiff.v1i1.3133>

Hidayati, I. R., Oktaviana, E., Syafitri, I. N., & Pristianty, L. (2017). Knowledge Levels and Parasetamol Self-Medication. *Proceedings of the Health Science International Conference (HSIC 2017)*. Health Science International Conference (HSIC 2017), Malang, Indonesia. <https://doi.org/10.2991/hsic-17.2017.42>

Koswara, S., 2006, Iles-iles dan hasil olahannya <http://www.scrib.com/doc/70498974/> diakses tanggal 15 Mei 2012.

Koswara, S. 2013. *Teknologi Pengolahan Umbi-Umbian Bagian 1: Pengolahan Umbi Talas*. Seafast Center. Research and Community Service Institution. Bogor Agricultural University.

Kusnandar, Feri. 2010. Kimia pangan. Komponen Pangan. PT. Dian Rakyat. Jakarta.

Nurhayati, N. (2019). MODIFIKASI PATI SECARA ASETILASI DAN APLIKASINYA PADA PEMBENTUKAN FILM. *Jurnal Agrotek Ummat*, 6(2), 100. <https://doi.org/10.31764/agrotek.v6i2.1659>

Oleh, D. (t.t.). *TEKNOLOGI MODIFIKASI PATI*. 32.

PENGARUH PERBANDINGAN AMILUM SINGKONG (Manihot esculenta Crantz.) FULLY PREGELATINIZED DAN GOM AKASIA TERHADAP SIFAT FISIK EKSIPIEN CO-PROCESSING.pdf. (t.t.).

Parrott, E. L., 1971, *Pharmaceutical Technology Fundamental Pharmaceutic*, 3th, Burgess Publishing Company, Minneapolis, 73-82.

Sumarwoto, 2007. Kandungan Mannan pada Tanaman Iles-iles (*Amorphophallus muelleri* Blume.). *Bioteknologi* 4(1) : hal. 28-32.

Voigt, R., 1984, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi, Diterjemahkan Oleh Soewandhi, S.N., Edisi V*, 173, 179, 202-208, 577-57. (t.t.).

Voight Rudolf., 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Yusuf, H., Radjaram, A., & Setyawan, D. (t.t.). *MODIFIKASI PATI SINGKONG PREGELATIN SEBAGAI BAHAN PEMBAWA CETAK LANGSUNG*. 7(1), 17.

