

KARYA TULIS ILMIAH

FORMULASI DAN EVALUASI SIFAT FISIK GRANUL DAUN

BINAHONG (*Anredera cordifolia* Ten.) SEBAGAI PAKAN

AYAM BROILER (*Gallus gallus domestica* sp.)

“Diajukan Kepada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah

Mataram Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya Farmasi”



Oleh :

JANUARTA RAMDHANI

516020043

PROGRAM STUDI DIII FARMASI

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

2019

HALAMAN PERSETUJUAN
FORMULASI DAN EVALUASI SIFAT FISIK GRANUL DAUN
BINAHONG (*Anredera cordifolia* Ten.) SEBAGAI PAKAN
AYAM BROILER (*Gallus gallus domestica* sp.)

KARYA TULIS ILMIAH



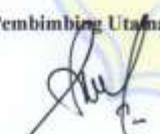
Disusun Oleh:

JANUARTA RAMDHANI

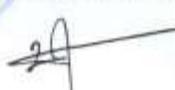
NIM: 516020043

Hari/Tanggal :

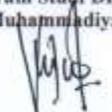
Pembimbing Utama


(Abdul Rahman Wahid, M.Farm., Apt)
NIDN. 0817038601

Pembimbing Pendamping


(Dzun Haryadi Itigo, M.Sc., Apt)
NIDN. 0822088101

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Farmasi
Universitas Muhammadiyah Mataram


Baiq Leny Nopitasari, M.Farm., Apt
NIDN: 0807119001

HALAMAN PENGESAHAN
FORMULASI DAN EVALUASI SIFAT FISIK GRANUL DAUN
BINAHONG (*Anredera cordifolia* Ten.) SEBAGAI PAKAN
AYAM BROILER (*Gallus gallus domestica* sp.)

KARYA TULIS ILMIAH

Disusun Oleh:

JANUARTA RAMDHANI

NIM: 516020043

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji dan Dinyatakan Memenuhi Syarat Karya
Tulis Ilmiah pada Program Studi DIII Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Mataram

Dewan Penguji :

1. Ketua Tim Penguji : Abdul Rahman Wahid, M.Farm.,Apt
2. Penguji I : Alvi Kusuma Wardani, M.Farm.,Apt
3. Penguji II: Dzun Haryadi Ittiqo, M.Sc.,Apt

Tanda Tangan

(.....
(.....
(.....)

Mengesahkan
Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Ilmu Kesehatan



Nurul Orvaani, M.Farm.Klin.,Apt
NIDN:0827108402

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Januarta Ramdhani
NIM : 516020043
Program Studi : DIII-Farmasi
Fakultas : Ilmu Kesehatan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya tulis benar-benar merupakan hasil karya sendiri dan belum diujikan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan tercantum dalam Daftar Pustaka dibagian akhir Karya Tulis Ilmiah ini.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dibuktikan Karya Tulis Ilmiah ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Mataram, 22 Agustus 2019
Yang membuat pernyataan

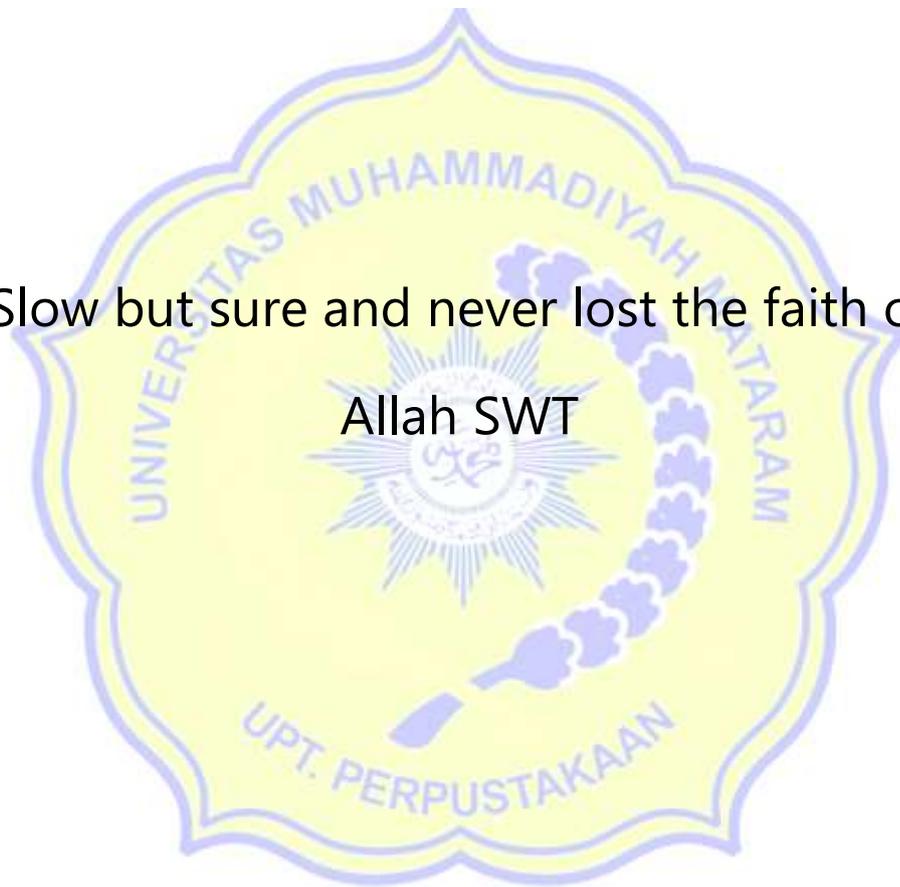




Januarta Ramdhani
516020043

MOTTO

Slow but sure and never lost the faith of
Allah SWT



KATA PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji dan syukur, ku persembahkan bagi sang maha pencita yang telah menciptakan langit dan bumi, dengan rahmat dan rahim. serta mencurahkan segala nikmat kehidupan

Lantunan sholawat serta salam tak lupa kita haturkan, kepada manusia yang paling mulia Habibana wanabiyana Muhammad SAW. yang menjadi suri tauladan sekaligus membawa peradaban ummat manusia dari zaman jahilyah menuju zaman yang terang benderang yaitu yaumul islam

Dengan hanya mengharap ridho-Nya semata, ku persembahkan karya ini untuk Bapak dan Ibu ku yang senantiasa mengiringi setiap jengkal langkahku dalam meraih impian dan kesuksesan. tidak ada yang paling kokoh di dunia melaikan do'a kedua orang tua.

Saudara-saudaraku yang selalu memberikan nasihat dan saran, serta panda yang ada disisiku, berjalan berdampingan meski banyak tak sefaham, namun menjadikan itu sebagai sebuah keindahan.

Sahabat seperjuangan, serta teman- temanku bertukar peikiran meski melebar jauh dari pembahasan. Serta para dosen yang telah membimbingku dan berbagi ilmu dengan sangat tulus.

ABSTRAK
FORMULASI DAN EVALUASI SIFAT FISIK GRANUL DAUN
BINAHONG (*Anredera cordifolia* Ten.) SEBAGAI PAKAN
AYAM BROILER (*Gallus gallus domestica* sp.)
Januarta Ramdhani*, Abdul Rahman Wahid, Dzun Haryadi Ittiqo
Program Studi DIII Farmasi,
Universitas Muhammadiyah Maratam
Email: januarta.ramdhani212@gmail.com

Granul merupakan gumpalan-gumpalan dari partikel-partikel kecil yang saling mengikat dengan kekuatan tertentu. Dalam penelitian ini pembuatan granul dipilih dari bahan alami yang bertujuan untuk menghindari resistensi antibiotik. Zat aktif yang digunakan berupa daun binahong. Daun binahong dipilih karena memiliki kandungan flavonoid yang dapat berkhasiat sebagai penjaga daya tahan tubuh ternak, antioksidan alami, dan anti bakteri. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui evaluasi sifat fisik granul daun binahong sebagai pakan ayam broiler. Granul daun binahong dibagi menjadi 3 konsentrasi yaitu 2%, 4%, dan 6%. Hasil penelitian ini menunjukkan evaluasi sifat fisik granul daun binahong sebagai pakan ayam broiler didapatkan memenuhi syarat baik dari evaluasi kadar lembab, kompresibilitas, waktu alir serta sudut diam. Didapatkan hasil evaluasi kadar lembab dengan rata-rata \pm SD formula 1 ($3,28\% \pm 0,27$), formula 2 ($28\% \pm 0,18$) dan formula 3 ($3,30\% \pm 0,22$), hasil evaluasi kompresibilitas granul dengan rata-rata \pm SD formula 1 ($10,6\% \pm 1,15$), formula 2 ($12,6\% \pm 1,15$), formula 3 ($9,3\% \pm 1,15$), hasil evaluasi waktu alir dengan rata-rata \pm SD formula 1 ($6,54 \pm 0,22$), formula 2 ($6,37 \pm 0,07$), formula 3 ($6,26 \pm 0,10$) serta hasil uji sudut diam didapatkan rata-rata \pm SD formula 1 ($31,32^\circ \pm 1,91$), formula 2 ($30,74^\circ \pm 2,69$), formula 3 ($32,23^\circ \pm 0,23$).

Kata Kunci : Simplisia, Formulasi, Granul, Evaluasi Granul.

ABSTRACT
FORMULATION AND EVALUATION PHYSICAL PROPERTIES
GRANUL OF BINAHONG LEAF (*Anredera cordifolia* Ten.) AS
FEEDCHICKEN BROILER (*Gallus gallus domestica* sp.)
Januarta Ramdhani*, Abdul Rahman Wahid, Dzun Haryadi Ittiko
Program Studi DIII Farmasi,
Universitas Muhammadiyah Maratam
Email: januarta.ramdhani212@gmail.com

Granule are lumps of small particles that bind to each other with a certain strength. In this study the manufacture of granule was chosen from natural ingredients which aim to avoid antibiotic resistance. The active ingredient used is in the form of binahong leaves. Binahong leaves were chosen because they contain flavonoids which can be efficacious as guardians of the body's immune system, natural antioxidants, and anti-bacteria. The purpose of this study is to determine the evaluation of the physical properties of binahong leaf granule as broiler chicken feed. Binahong leaf granules are divided into 3 concentrations, 2%, 4%, and 6%. The results of this study indicate that the evaluation of the physical properties of binahong leaf granule as broiler chicken feed was found to meet the requirements both from the evaluation of moisture content, compressibility, flow time and angle of stay. Obtained results of the evaluation of moist levels with an average \pm SD formula 1 ($3.28\% \pm 0.27$), formula 2 ($28\% \pm 0.18$) and formula 3 ($3.30\% \pm 0.22$), the evaluation granule compressibility with mean \pm SD formula 1 ($10.6\% \pm 1.15$), formula 2 ($12.6\% \pm 1.15$), formula 3 ($9.3\% \pm 1.15$), the results of evaluation of the time flow with an average of \pm SD formula 1 (6.54 ± 0.22), formula 2 (6.37 ± 0.07), formula 3 (6.26 ± 0.10) and the results of the still angle test obtained mean \pm SD formula 1 ($31,32^\circ \pm 1,91$), formula 2 ($30,74^\circ \pm 2,69$), formula 3 ($32,23^\circ \pm 0,23$).

Keywords: Simplisia, Formulations, Granules, Granule Evaluation.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah atas nikmat akal dan pikiran yang diberikan serta limpahan ilmu yang tiada hentinya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tepat pada waktunya. Shalawat dan salam juga tak lupa kita haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, dan para sahabat serta orang-orang yang mengikutinya.

Karya Tulis Ilmiah dengan judul “FORMULASI DAN EVALUASI SIFAT FISIK GRANUL DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia* Ten.) SEBAGAI PAKAN AYAM BROILER (*Gallus gallus domestica* sp.)” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Farmasi pada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram.

karya tulis ilmiah ini dapat diselesaikan tentunya tak lepas dari dorongan dan uluran tangan berbagai pihak. Penulis menyadari banyaknya kendala yang dihadapi dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini, namun berkat doa serta motivasi dan kontribusi dari berbagai pihak kendala tersebut mampu teratasi dan terkendali dengan baik. Penulis menghaturkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Nurul Qiyaam, M.Farm.Klin.,Apt selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram
2. Dzun Hariyadi Ittiqo, M.Sc.,Apt selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram serta pembimbing pendamping yang dengan sabar mengarahkan serta membantu penulis dalam penulisan dan penyusunan karya tulis ilmiah ini.
3. Ana Pujianti H, M.Keb selaku Wakil Dekan II Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Bq Leny Nopitasari, M.Farm.,Apt selaku Ketua Program Studi Diploma III Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram.

5. Kedua orang tua tercinta yang senantiasa mendo'akan, memberikan motivasi serta dukungan baik berupa moral dan material.
6. Teman-teman DIII Farmasi yang telah memberikan banyak dukungan dan bantuan dalam penyusunan penelitian karya tulis ilmiah ini,

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari penulisan ini jauh dari kata sempurna, maka saran dan kritik sangat dibutuhkan guna menyempurnakan karya tulis ilmiah ini. Bersama dengan ini disampaikan mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Mataram, 22 Agustus 2019

Penyusun



DAFTAR ISI

HALAMAN PESETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERYANYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
MOTTO.....	v
KATA PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Kontribusi Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Keaslian Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Binahong (<i>Anredera cordifolia</i> Ten.).....	5
2.1.1 Klasifikasi Binahong	5

2.1.2 Nama Lain/Asing dan Daerah Tanaman Binahong	6
2.1.3 Deskripsi Binahong	7
2.1.4 Kandungan Kimia	9
2.2 Simplisia.....	12
2.2.1 Definisi Simplisia	12
2.2.2 Pembuatan Simplisia	12
2.3 Granul.....	14
2.3.1 Granulasi Basah.....	14
2.3.2 Tujuan Penambahan Eksipien dalam Formulasi Sediaan Farmasi.....	15
2.3.3 Evaluasi Granul	17
2.4 Kerangka Konsep	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Desain Penelitian	22
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.3 Variabel Penelitian	22
3.4 Definisi Operasional.....	23
3.5 Populasi dan Sampel Penelitian	25
3.5.1 Populasi Penelitian	25
3.5.2 Sampel Penelitian	26
3.6 Alat dan Bahan Penelitian	26
3.7 Prosedur Penelitian.....	26
3.7.1 Pembuatan Simplisia.....	26
3.7.2 Pembuatan Granul.....	27

3.8 Alur Penelitian	28
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Pembuatan Simplisia Daun Binahong	29
4.2 Pembuatan Granul	30
4.3 Hasil Uji Evaluasi Granul Daun Binahong	31
4.3.1 Evaluasi Kadar Lembab Granul	31
4.3.2 Evaluasi Pengetapan/Kompresibilitas Granul	32
4.3.3 Evaluasi Waktu Alir Granul	33
4.3.4 Evaluasi Sudut Dian	33
BAB V. PENUTUP.....	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	38



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Binahong	6
Gambar 2.2 Hubungan sudut diam dengan waktu alir.....	19
Gambar 2.3 Kerangka Konsep	21
Gambar 3.1 Alur Penelitian	28



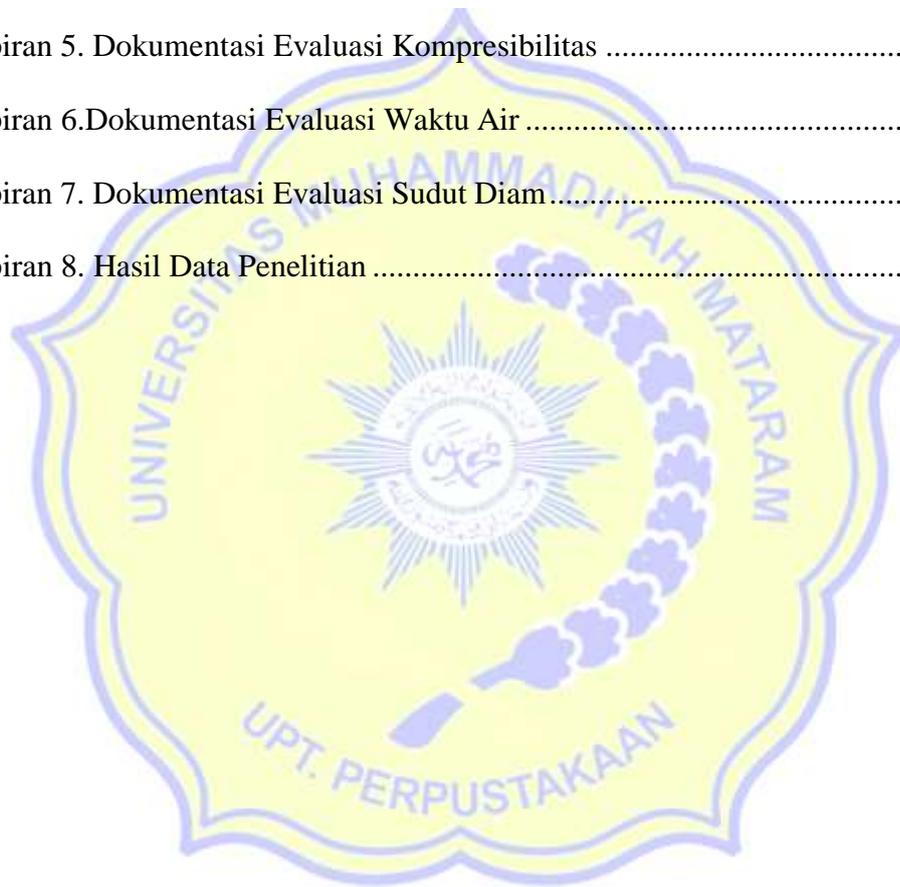
DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Simplisia.....	28
Tabel 4.2 Hasil Evaluasi Sifat Fisik Granul.....	30
Tabel 4.3 Persentase Kompresibilitas Terhadap Sifat Aliran Granul	31
Tabel 4.4 Hubungan Sudut Diam dan Daya Alir	33



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan	38
Lampiran 2. Pembuatan Simplisia	44
Lampiran 3. Pembuatan Granul	46
Lampiran 4. Dokumentasi Evaluasi Kadar Lembab	49
Lampiran 5. Dokumentasi Evaluasi Kompresibilitas	50
Lampiran 6. Dokumentasi Evaluasi Waktu Air	51
Lampiran 7. Dokumentasi Evaluasi Sudut Diam	52
Lampiran 8. Hasil Data Penelitian	53



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemeliharaan ayam broiler di Indonesia tidak lepas dari penggunaan obat-obatan kimiawi, antibiotik serta hormon yang sebenarnya digunakan untuk memacu pertumbuhan ternak dan menjaga kesehatan ternak (Sinurat dkk, 2009). Di negara maju antibiotik sintetis sudah mulai dibatasi bahkan dilarang penggunaannya. Memperhatikan kondisi tersebut, dalam penelitian ini digunakan bahan-bahan alami (herbal) untuk menghindari resistensi antibiotik seperti daun binahong untuk menjaga kesehatan dan daya tahan tubuh ayam broiler. Sulistyani dan Wardhani (2012) menyatakan bahwa daun binahong mengandung senyawa aktif *alkaloid*, *polifenol*, *flavonoid*, *saponin*, *tanin* dan *antrakuinon*, senyawa tersebut dapat digunakan sebagai penjaga daya tahan tubuh ternak, antioksidan alami, dan anti bakteri.

Daun binahong juga memiliki kandungan minyak atsiri dimana minyak atsiri tersebut mampu menjaga daya tahan tubuh ternak dari bakteri patogen yang masuk serta meningkatkan nafsu makan (Arfah, 2015).. Oleh karena itu untuk mengoptimalkan pakan maka dibuat suatu formulasi sediaan. Sediaan granul merupakan sediaan multi unit berbentuk aglomerat dari partikel kecil serbuk.

Granulasi adalah proses perlekatan partikel serbuk menjadi partikel yang lebih besar. Tujuan proses granulasi adalah mencegah segregasi campuran

serbuk, memperbaiki sifat alir serbuk atau campuran, meningkatkan densitas ruahan produk, memperbaiki kompresibilitas serbuk, mengontrol kecepatan obat dan memperbaiki penanpilan produk. Metode granulasi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu metode granulasi basah (wet granulation) dan metode granulasi kering (dry granulation) (Hadisoewignyo dan Fudholi, 2013). Kontrol kualitas yang perlu dilakukan pada uji mutu fisik granul adalah kecepatan alir dan sudut diam, kadar lembab dan kompaktilitas.

Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu sediaan granul dari daun binahong yang diharapkan kedepannya dapat digunakan sebagai alternatif pangan.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana uji evaluasi sifat fisik granul daun binahong sebagai pakan ayam broiler?

1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui evaluasi sifat fisik granul daun binahong sebagai pakan ayam broiler.

1.4 Kontribusi Penelitian

Bagi Ilmu Pengetahuan, mengembangkan ilmu pengetahuan tentang daun Binahong (*Androdera cordifolia* Ten.) dan memberikan informasi terkait kegunaan daun Binahong sebagai pakan dalam bentuk granul.

1.5 Manfaat penelitian

1. Bagi Peneliti

Sebagai sumber informasi mengenai evaluasi sifat fisik granul daun binahong (*Anredera cordifolia* Ten.) sebagai pakan ayam Broiler (*Gullus gallus domestica* sp).

2. Bagi Pembaca

Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan tentang evaluasi sifat fisik granul daun binahong (*Anredera cordifolia* Ten.) .

3. Bagi Masyarakat

Sebagai alternatif pangan bagi masyarakat yang ingin berternak ayam Broiler (*Gullus gallus domestica* sp).

1.6 KEASLIAN PENELITIAN

Penelitian tentang ayam broiler telah banyak dilakukan sebelumnya, tetapi sejauh penelusuran yang telah dilakukan peneliti belum ada penelitian yang sama dengan penelitian yang peneliti lakukan. Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya antara lain:

1. Pramulani Mulya Lestari, Naniek Setiadi Radjab, Amalia Octaviani (2014) yang meneliti “Formulasi dan evaluasi fisik granul effervescent sari buah naga (*Hylocereus undatus*)”. Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan konsentrasi asam sitrat sebagai sumber asam tunggal dalam granul effervescent sari buah naga dengan Natrium Bikarbonat sebagai sumber basa yang tetap, waktu larut yang dihasilkan semakin cepat walaupun belum memenuhi persyaratan.
2. Winda M. Rori1, Paulina V. Y.Yamlean, Sri Sudewi yang meneliti tentang “Formulasi dan Evaluasi Sediaan Tablet Ekstrak Daun Gedi

Hijau (Abelmoschus manihot) dengan Metode Granulasi Basah”. Hasil Penelitian ini menunjukkan Ekstrak daun Gedi hijau (Abelmoschus manihot) dapat diformulasikan menjadi sediaan tablet menggunakan bahan pengikat gelatin dengan metode granulasi basah dan hasil evaluasi, tablet ekstrak daun Gedi hijau (Abelmoschus manihot) hanya memenuhi syarat masing-masing untuk uji keseragaman bobot, keseragaman ukuran, waktu hancur dan tidak memenuhi syarat untuk uji kekerasan tablet dan kerapuhan tablet. Dengan demikian, tablet ekstrak daun Gedi hijau (Abelmoschus manihot) yang dibuat tidak memenuhi syarat berdasarkan Farmakope Indonesia.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya, perbedaannya dapat dilihat pada bahan pakan yang digunakan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Binahong (*Anredera cordifolia* Ten.)

Binahong berasal dari dataran Cina dengan nama asalnya adalah Dheng shan chi, di Inggris disebut *Madeira vine*. Tanaman binahong (*A.cordifolia*) termasuk dalam famili *Basellaceae* merupakan salah satu tanaman obat yang mempunyai potensi besar ke depan untuk diteliti, karena dari tanaman ini masih banyak yang perlu diteliti sebagai bahan fitofarmaka (Manoi, 2009).

Tanaman ini tersebar di Asia Tenggara. Di negara Eropa maupun Amerika, tanaman ini cukup dikenal, tetapi para ahli disana belum tertarik untuk meneliti serius dan mendalam, padahal beragam khasiat sebagai obat telah diakui. Di Indonesia tanaman ini dikenal sebagai gendola yang sering digunakan sebagai gapura yang melingkar di atas jalan taman. Tanaman merambat ini perlu dikembangkan dan diteliti lebih jauh. Terutama untuk mengungkapkan khasiat dari bahan aktif yang dikandungnya (Manoi, 2009).

Hampir semua bagian tanaman binahong seperti umbi, batang, bunga dan daun dapat digunakan dalam terapi herbal. Tanaman ini memang tumbuh baik dalam lingkungan yang dingin dan lembab (Shabella, 2012).

2.1.1 Klasifikasi Binahong

Berdasarkan taksonominya, tanaman binahong dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Shabella, 2012) :

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Caryophyllales

Famili : Basellaceae

Genus : Anredera

Spesies: *Anredera cordifolia* Ten.



Gambar 2.1 Tanaman Bianahong

(Sumber : herbalwordpress.com, 2019)

2.1.2 Nama Lain/Asing dan Nama Daerah Tanaman Binahong

Binahong (Indonesia), *Hearthleaf Maderavine* (Inggris), *Theng Shan Chi* (Cina), Gandola (Sunda), Gendola (Bali), Lembayung (Minangkabau), Genjerot, Gedrek, Uci-uci (Jawa), Kandula (Madura),

Tatabuwe (Sulawesi Utara), Poiloo (Gorontalo), Kandola (Timor)
(Hariana, 2013).

2.1.3 Deskripsi Binahong

a. Daun

Daun binahong adalah tunggal. Ia mempunyai tangkai yang pendek bersusun berselang-seling, dan berbentuk jantung. Panjang daun adalah 5-10 cm dan lebar 3-7 cm. Helaian daun tipis lemas, ujungnya runcing, pangkalnya berlekuk, tepinya rata, permukaannya agak licin, dan bisa dimakan.

Daun binahong adalah jenis tanaman yang sangat berkhasiat untuk menyembuhkan beberapa penyakit. Beberapa lembar daun ini dapat dikunyah hingga halus atau dimasak dengan segelas air dan diminum beserta ampasnya dengan cara diblender.

Adapun khasiat dari daun binahong dapat dimanfaatkan untuk pengobatan berbagai jenis penyakit seperti batuk/muntah darah, paru-paru/bolong, diabetes, sesak nafas, borok akut (menahun), patah tulang, darah rendah, radang ginjal, gatal-gatal/eksim kulit, geger otak ringan/berat, disentri/buang air besar, ambeien berdarah, hidung mimisan, luka pasca bedah/operasi, luka bakar, kecelakaan/cedera benda tajam, jerawat, usus bengkak, gusi berdarah, kurang nafsu makan, haid tidak lancar, penyembuhan pasca bersalin/melahirkan, menjaga stamina tubuh, penghangat badan, lemah syahwat, kanker dan lain sebagainya (Shabella, 2012).

b. Akar

Akar daun binahong berbentuk rimpang dan berdaging lunak

c. Batang

Batang tanaman binahong adalah lunak. Bentuknya silindris, saling membelit, dan berwarna kemerahan. Bagian dalamnya solid sedangkan permukaannya halus. Jika tanaman sudah tua, batangnya berubah bewarna putih kusam dan agak mengeras. Panjang batang dan cabang tanaman binahong bisa mencapai 20-30 m. Diameter pangkal batang mencapai 3,5 cm pada tanaman umur 3 tahun, membentuk semacam umbi atau rimpang yang melekat diketiak daun dengan bentuk tak beraturan serta tekstur kasar.

d. Bunga

Bunga binahong keluar dari ketiak daun pada setiap ranting. Dari setiap tangkai bunga akan keluar 40-60 kuntum bunga berwarna putih yang berukuran kecil, mahkotanya berwarna krem keputih-putihan berjumlah lima helai tidak 18 berlekatan, bunga majemuk berbentuk tandan, bertangkai panjang, panjang helai mahkota adalah 0,5-1 cm, dan berbau harum,. Bunga akan muncul pada tanaman yang sudah berumur 2,5-3 tahun.

e. Umbi

Umbi yang keluar dari setiap ketiak daun binahong pada awalnya berbentuk agak kasar. Ia keluar seperti bulu dengan ukuran panjang sekitar 1-3 mm. Umbi binahong muncul pada tanaman yang berumur

dua bulan lebih. Kulit umbi berwarna hijau kecoklatan dan daging umbi berwarna putih. Panjang umbi adalah 5-17 cm dan diameternya 1-4 cm.

2.1.4 Kandungan kimia

a. Flavonoid

Flavonoid umumnya terdapat pada tanaman sebagai glikosida (Sirait, 2007). Flavonoid dapat berperan langsung sebagai antibiotik dengan mengganggu fungsi kerja dari mikroorganisme seperti bakteri dan virus (Manoi, 2009).

b. Terpenoid

Terpenoid adalah senyawa alam yang terbentuk dengan proses biosintesis, terdistribusi luas dalam dunia tumbuhan dan hewan (Sirait, 2007). Senyawa terpenoid adalah senyawa hidrokarbon isometrik membantu tubuh dalam proses sintesa organik dan pemulihan sel-sel tubuh (Manoi, 2009).

c. Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa kimia tanaman hasil metabolit sekunder yang terbentuk berdasarkan prinsip pembentukan campuran. Pada daun tempat proses fotosintesis terjadi dapat dibuat alkaloid. Selain pada daun, alkaloid juga terdapat pada kuncup muda, akar dan juga pada getah (Sirait, 2007). Alkaloid adalah bahan organik yang mengandung nitrogen sebagai bagian dari sistem heterosiklik. Alkaloid memiliki aktivitas hipoglikemik (Manoi, 2007).

d. Asam oleanolik

Asam oleanolik termasuk golongan triperteroid yang merupakan sumberantioksidan di tanaman. Sistem perlindungan oleh asam oleanolik adalah dengan mencegah racun menyusup ke dalam sel dengan cara meningkatkan system pertahanan sel. Asam oleanolik juga bersifat anti inflamasi. Kandungan nitrit oksida di asam oleanolik merupakan antioksidan kuat yang bersifat racun pada bakteri merugikan yang dapat berfungsi sebagai toksin yang kuat untuk membunuh bakteri. Dengan demikian kehadiran asam oleanolik akan memperkuat daya tahan sel terhadap infeksi sekaligus memperbaiki sel rusak.

e. Protein

Binahong juga kaya dengan protein dengan berat molekul besar hal tersebut menjadi keuntungankarena protein dapat menjadi antigen yang memacu pembentukan antibody. Protein ini juga mampu menstimulasi produksi nitrit oksidasi sehingga dapat meningkatkan aliran darah berisi nutrisi kesetiap jaringan sel. Nitrit oksida juga penting untuk produksi hormone pertumbuhan.

f. Asam askorbat

Asam askorbat dikenal sebagai vitamin C, kehadiran asam askorbat dapat meningkatkan daya tahan tubuh terhadap infeksi, memelihara membrane mukosa, mempercepat penyembuhan, serta antioksidan. Asam askorbat pun memiliki peranan penting untuk mengaktifkan

enzim prolilhidroksilase yang menunjang tahap hidroksilasi ketika kolagen dibentuk. Dengan semakin cepatnya pembentukan kolagen proses penyembuhan luka berlangsung singkat. Asam askorbat yang tidak bisa di produksi tubuh manusia karena tubuh tidak mempunyai enzim untuk mengubah glukosa atau galaktosa menjadi asam askorbat, memerlukan sumber vitamin C itu dari makanan.

g. Saponin

Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air dan pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah. Dalam larutan yang sangat encer saponin sangat beracun bagi ikan dan tumbuhan yang mengandung saponin telah digunakan sebagai racun ikan selama beratus-ratus tahun. Beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba. Saponin ada dua jenis yaitu saponin triterpenoid dan saponin steroid yang kedua jenis saponin ini larut dalam air dan etanol tetapi tidak larut dalam eter (Robinson, 1995). Saponin dapat menurunkan kolesterol, mempunyai sifat sebagai antioksidan, antivirus dan anti karsinogenik (Manoi, 2009).

2.2 Simplisia

2.2.1 Definisi Simplisia

Simplisia atau herbal adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan. Kecuali dinyatakan lain, suhu pengeringan simplisia tidak lebih dari 60°C (Farmakope Herbal Indonesia, 2008).

2.2.2 Pembuatan Simplisia

- a. Pengumpulan bahan baku yang berasal dari organ reproduktivita (buah, bunga, biji) dan organ nutritiva (akar, batang, daun) serta herba. Pengumpulan bahan baku pada saat kandungan zat aktifnya tinggi, hal ini dipengaruhi oleh :
 - 1) Bagian yang digunakan
 - 2) Umur tanaman
 - 3) Waktu panen dan tempat tumbuh
- b. Sortasi basah untuk memisahkan kotoran/bahan asing dari simplisia diantaranya tanah, krikil, rumput, batang , daun, dan akar rusak
- c. Pencucian
- d. Perajangan, bertujuan untuk memperkecil ukuran bahan sehingga proses pengeringan lebih cepat, pengepakan lebih mudah
- e. Pengeringan, bertujuan untuk :
 - 1) Mendapatkan simplisia yang tidak rusak dalam penyimpanan
 - 2) Menghentikan reaksi enzimatik

- 3) Mendapatkan simplisia yang volumines sehingga memudahkan pengepakan dan penyimpanan

Faktor yang mempengaruhi proses pengeringan ;

- 1) Suhu
- 2) Kelembaban udara
- 3) Aliran udara
- 4) Waktu/lama pengeringan
- 5) Luas permukaan
- 6) Kelembaban bahan

Pengeringan simplisia dapat dilakukan dengan menggunakan

- 1) Oven
- 2) Sinar matahari

f. Sortasi Kering untuk memisahkan kotoran atau benda asing seperti pasir, krikil, bahan yang terlalu kering atau gosong dan bagian tanaman yang tidak diinginkan.

g. Pengepakan dan penyimpanan dipengaruhi oleh faktor :

- 1) Cahaya
- 2) Oksigen
- 3) Penyerapan air
- 4) Reaksi kimia intern
- 5) Dehidrasi

2.3 Granul

Granul merupakan gumpalan-gumpalan dari partikel-partikel yang lebih kecil dengan bentuk tidak merata dan menjadi seperti partikel tunggal yang lebih besar (Ansel, 1989). Granulasi serbuk ialah proses membesarkan ukuran partikel kecil yang dikumpulkan bersama-sama menjadi agregat (gumpalan) yang lebih besar, secara fisik lebih kuat dan partikel orisinal masih teridentifikasi dan membuat agregat mengalir bebas. Metode yang terpenting dari granulasi farmasetik, dapat digolongkan ke dalam tiga kategori utama, yakni proses basah, proses kering (disebut juga *slugging*) dan proses lain (*humidification, priling, melt peletization*).

2.3.1 Granulasi Basah

Granulasi basah ialah proses menambahkan cairan pada suatu serbuk atau campuran serbuk dalam suatu wadah yang dilengkapi dengan pengadukan yang akan menghasilkan aglomerasi atau granul, sedangkan granulasi kering adalah proses granulasi serbuk tanpa menggunakan cairan granulasi (Siregar, 2010). Granulasi basah adalah metode yang dilakukan dengan cara membasahi massa tablet menggunakan larutan pengikat sampai diperoleh tingkat kebasahan tertentu, lalu digranulasi. Metode granulasi basah sesuai untuk bahan aktif sukar larut dalam air dan bahan aktif yang tahan akan pemanasan dan lembap. Pada umumnya, metode granulasi basah digunakan untuk zat aktif yang sulit dicetak karena mempunyai sifat alir dan kompresibilitas yang buruk (Hadisoewignyo dan Fudholi, 2013).

Keuntungan dari metode granulasi basah adalah sifat-sifat mengalir lebih baik, pemadatan, pengempaan baik, distribusi zat pewarna merata (Siregar dan Wikarsa, 2010). Proses pembuatan granul memerlukan berbagai eksipien untuk memenuhi persyaratan formulasi antara lain bahan pengisi, pengikat, disintegan, lubrikan dan glidan. Dalam proses granulasi basah, bahan pengikat meningkatkan pembesaran ukuran untuk membentuk granul sehingga dapat memperbaiki mampu alir campuran selama proses pembuatan (Siregar, 2010). Bahan-bahan pengikat tersebut dapat dibedakan dalam 3 golongan yaitu polimer alam, polimer sintetis dan gula. Eksipien polimer alam yang sering digunakan sebagai bahan pengikat dalam pembuatan granul ialah pati. Pati merupakan karbohidrat yang tersebar dalam tanaman terutama tanaman berklorofil yang terdiri dari amilosa dan amilopektin (Winarno, 1997). Pati yang umumnya digunakan ialah pati singkong, Jagung, gandum, kentang dan beras (Wade and Weller, 1994).

2.3.2 Tujuan Penambahan Eksipien dalam Formulasi Sediaan Farmasi

Tujuan penambahan eksipien dalam formulasi sediaan farmasi adalah sebagai berikut :

- 1) Untuk membantu selama proses pembuatan.
- 2) Melindungi, mendukung, dan meningkatkan stabilitas dan bioavailabilitas bahan aktif.
- 3) Membantu dalam identifikasi produk,.

- 4) Meningkatkan keamanan dan efektifitas produk selama distribusi dan penggunaan (Hadisoewigyo, 2016).

Kriteria umum untuk bahan tambahan dalam formulasi sediaan :

- 1) Netral secara fisiologis.
- 2) Stabil secara fisika dan kimia.
- 3) Tidak mempengaruhi bioavailabilitas bahan aktif.
- 4) Tidak mengandung mikroba patogen.
- 5) Tersedia cukup luas dipasaran dan harganya relative murah (Hadisoewigyo, 2016).

a. Bahan Pengisi

Bahan pengisi berfungsi untuk membuat kesesuaian bobot. Bahan pengisi diperlukan terutama untuk zat aktif berdosis kecil, bahan pengisi umumnya ditambahkan dalam rentang 5%-80% (bergantung pada jumlah zat aktif dan bobot yang diinginkan). Fungsi lain bahan pengisi adalah untuk memperbaiki kompresibilitas dan sifat alir bahan aktif. Contoh bahan pengisi yang umumnya digunakan dalam formulasi tablet antara lain laktosa, mikrokristalin selulosadan kalsium fosfat dibasik.

b. Bahan Pengikat

Bahan pengikat digunakan dalam formula dengan tujuan membentuk ikatan antar partikel supaya terbentuk massa yang baik , yang memenuhi persyaratan bobot,

kekerasan dan kerapuhan. Berdasarkan asalnya, bahan pengikat diklasifikasikan menjadi :

1. Berasal dari alam, misalnya : akasia, tragakan. Gelatin, amilum, gum guar, gum xhantan, gum tara dan pectin.
2. Polimer sintetik/semisintetik, misalnya : HPMC, PVP, PEG, dan CMC Na.
3. Golongan gula, misalnya : sukrosa dan larutan glukosa
(Hadisoewigyo L, 2016).

2.3.4 Evaluasi Granul

Granul yang dihasilkan harus dievaluasi secara fisiknya. Sifat granul akan berpengaruh pada proses pengempaan. Sebagai contoh sifat alir akan berpengaruh pada keseragaman bobot. Granul dengan sifat alir yang baik akan berpengaruh pada kekerasan tablet. Daya serap granul berpengaruh pada waktu hancur tablet. Beberapa uji yang biasa digunakan untuk mengetahui sifat fisik granul adalah :

a. Waktu alir

Adalah waktu yang diperlukan untuk mengalir dari sejumlah granul melalui corong yang diukur adalah sejumlah zat yang mengalir dalam suatu waktu tertentu untuk tiap 100 gram granul dengan waktu alir kurang dari atau sama dengan 10 detik. Cara kerja dalam pengukuran waktu alir adalah dengan memasukkan sebanyak 100 gram granul kedalam corong *flow tester granule* dalam kondisi penutup bagian bawah masih tertutup. Siapkan stopwatch untuk mengukur

waktu alir. Buka penutup bawah bersamaan dengan mengamati waktu pada stopwatch, catat waktu alir granul hingga seluruh granul benar-benar turun.

b. Sudut diam granul

Diartikan sebagai sudut yang terbentuk oleh setumpuk partikel terhadap bidang datar pada kondisi stabil (gambar 4). Sudut diam adalah salah satu parameter lain dari sifat alir, sudut diam juga dapat dipakai sebagai pembanding sifat fisik campuran granul atau serbuk. Dengan cara menghitung kotangen dari tinggi keucut yang terbentuk serbuk atau granul maka didapat besar sudut yang membentuknya. Menurut menurut Wadke and Jacob (1980), sudut diam antara 25° sampai 45° menunjukkan sifat alir yang bagus. Cara menghitung sudut diam adalah dengan mengukur diameter dan tinggi menggunakan mistar dari granul yang telah dialirkan melalui *flow tester granule*. Perhitungan sudut diam dapat dihitung dengan persamaan :

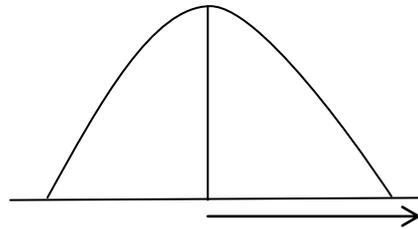
$$\text{Tg}\beta = \frac{h}{\frac{1}{2} \cdot d}$$

Keterangan : α = sudut diam

h = tinggi kerucut

d = diameter

Secara skematis dapat digambarkan sebagai berikut :



: sudut diam

Gambar 2.2. Hubungan sudut diam dengan waktu alir

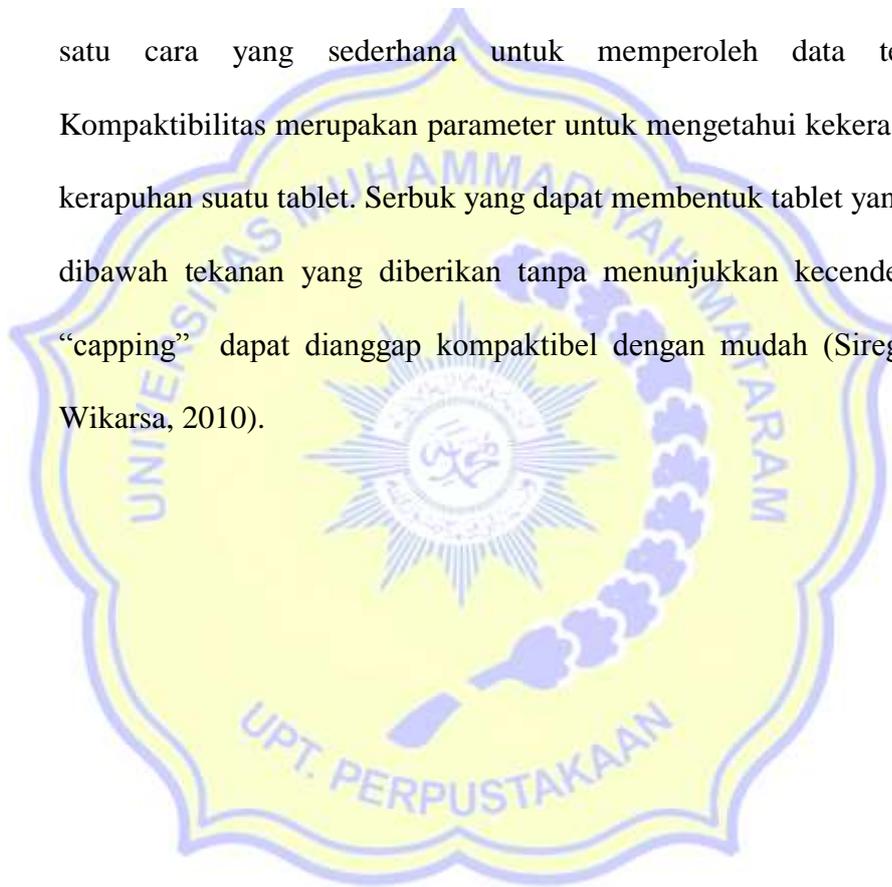
c. Kadar lembab granul

Kandungan lembab dalam granul merupakan faktor penting terhadap mutu granul, stabilitas kimia bahan, dan kemungkinan terjadinya kontaminasi mikroba. Granul yang sudah dikeringkan, masih mengandung kelembaban tertentu. Kandungan lembab yang terlalu rendah meningkatkan kemungkinan terjadinya capping sedangkan kandungan lembab yang terlalu tinggi meningkatkan terjadinya picking pada sediaan. Persyaratan granul yang baik memiliki kandungan lengas 1-2% (Aulton, 2002).

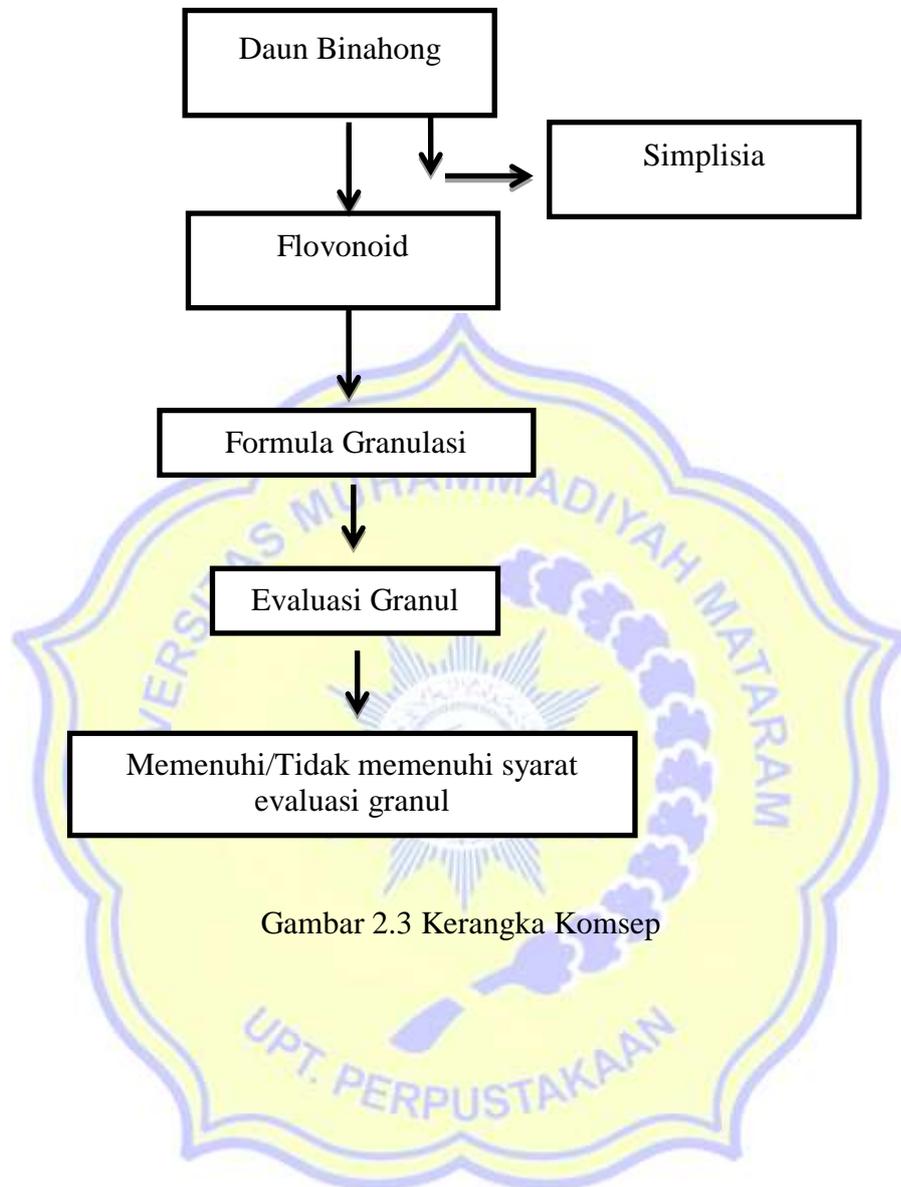
d. Penetapan atau Kompresibilitas Granul

Kemampuan granul membentuk masa kompak dengan pemberian tekanan tergantung pada karakteristik kompresibilitas granul tersebut. Kompresibilitas granul dapat segera diketahui dengan menggunakan penekan hidrofilik. Granul yang dapat membentuk tablet yang keras tanpa menunjukkan kecenderungan “capping” dapat dianggap kompresibel

Uji kompaktibilitas dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan bahan serbuk yang dikempa untuk membentuk masa yang kompak setelah diberikan tekanan tertentu. Beberapa petunjuk karakteristik kompaktibilitas suatu zat aktif tunggal dan dalam kombinasi dengan beberapa eksipien yang umum dapat diperoleh sebagai bagian dari evaluasi praformulasi. Penggunaan tekanan hidrolik memberikan salah satu cara yang sederhana untuk memperoleh data tersebut. Kompaktibilitas merupakan parameter untuk mengetahui kekerasan dan kerapuhan suatu tablet. Serbuk yang dapat membentuk tablet yang keras dibawah tekanan yang diberikan tanpa menunjukkan kecenderungan “capping” dapat dianggap kompakibel dengan mudah (Siregar dan Wikarsa, 2010).



2.4 Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Komsep

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *True Experimental Laboratory* dengan metode observasi.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Jalan KH. Ahmad Dahlan No. 01 Pagesangan Kecamatan Mataram, Kota Mataram serta Laboratorium Klinik Dahlia.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2019.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Variabel bebas (*Independen*)

Variabel bebas ialah variabel yang menjadi sebab timbulnya variabel terikat (Sudigdo dan Sofyan, 1995). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah granul daun Binahong.

2. Variabel terikat (*Dependen*)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sudigdo dan Sofyan, 1995). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah sudut diam, kompresibilitas, kadar lembab dan waktu alir.

3.4 Definisi Operasional

1. Tanaman yang digunakan untuk penelitian ini adalah binahong, adapun bagian yang digunakan adalah bagian daun, dikarenakan mengandung flavonoid dan dapat juga sebagai antioksidan, daun binahong kemudian diolah menjadi simplisia untuk selanjutnya dihaluskan guna memudahkan dalam proses pembuatan granul. Daun Binahong ini di dapatkan di Kabupaten Lombok Timur.
2. Granul merupakan gumpalan – gumpalan dari partikel – partikel yang lebih kecil. Untuk pembuatan granul ini, binahong sebagai zat aktif, kemudian untuk zat pengisi adalah tepung jagung, bahan – bahan tersebut sebelum diolah menjadi granul dimana diayak terlebih dahulu agar meratakan ukuran partikel sehingga mudah dihomogenkan, untuk zat pengikat nya menggunakan tepung maizena.
3. Granul yang dihasilkan harus dievaluasi sifat fisiknya untuk menunjukkan kualitas granul tersebut jika dibuat sebagai suatu pakan ternak. Apabila evaluasi granul yang didapat tidak baik maka akan mempengaruhi sediaan pakan tersebut. Sebagai contoh sifat alir akan berpengaruh pada keseragaman bobot. Granul dengan sifat alir yang baik akan memberikan keseragaman bobot yang baik. Evaluasi sediaan granul dalam penelitian ini meliputi uji :
 - a. Kadar Lembab

Pada proses pengeringan terjadi perpindahan panas maupun massa.

Panas harus dipindahkan dari lemari pengering kepada bahan yang

akan dikeringkan. Perpindahan massa dilibatkan dalam difusi air dari dalam massa ke permukaan bahan yang selanjutnya dari permukaan bahan ke aliran udara yang lewat. Kelembaban dalam zat padat dinyatakan berdasarkan berat basah dan berat kering. Berdasarkan berat basah kandungan air dari suatu bahan dihitung sebagai persen berat dari berat basah. Sedangkan berdasarkan berat air dinyatakan sebagai persen dari berat kering. Rumus untuk menentukan kadar air (moisture content) adalah :

$$\% MC = \frac{\text{berat air dalam sampel}}{\text{berat sampel kering}} \times 100\%$$

Ketentuan kadar lembab granul yang baik menurut Voight, 1994 adalah pada rentang 2%-5%

b. Penetapan Granul/Kompresibilitas

Uji Penetapan/Kompresibilitas granul dilakukan menggunakan alat volumenometer. Uji ini merupakan uji tidak langsung terhadap pengukuran laju aliran dengan menggunakan granul. Granul dimasukkan ke dalam gelas ukur dengan volume 100 ml secara perlahan-lahan yang kemudian dicatat sebagai V_0 . Gelas ukur dipasang pada alat uji, kemudian motor dihidupkan. Dihitung perubahan volume setelah pengetapan (V_t). Pengetapan diteruskan sampai permukaan granul konstan. Pengurangan volume campuran akibat pengetapan dinyatakan dengan harga tap ($T\%$). Granul mem-

punya sifat alir bagus bila indeks tapnya tidak lebih dari 20 % (Fassihi dan Kanfer, 1986).

c. Waktu Alir

Waktu alir adalah waktu yang diperlukan untuk mengalir dari sejumlah granul melalui lubang corong. Ditimbang 100 gram granul, kemudian dimasukkan kedalam corong yang ujung tangkainya ditutup. Penutup corong dibuka dan granul dibiarkan mengalir sampai habis. Dihitung waktu alir granul. Granul mempunyai sifat alir bagus bila mempunyai waktu alir tidak lebih dari 10 detik (Fudholi, 1983).

d. Sudut Diam

Sudut diam diartikan sebagai sudut yang terbentuk oleh setumpuk partikel terhadap bidang datar pada kondisi stabil. Sudut diam menunjukkan sifat alir granul. Granul seberat 100 gram, dimasukkan secara perlahan melalui lubang bagian atas silinder sementara bagian bawah ditutup. Setelah semua serbuk dimasukkan, penutup dibuka dan serbuk dibiarkan keluar. Tinggi kerucut yang terbentuk dan diameternya diukur. Sudut diam antara 20°-30° menunjukkan sifat alir yang bagus (Banker *and* Anderson, 1994). Sudut diam dapat diukur dengan mengamati tinggi kerucut yang terbentuk (h cm) di atas alas dengan diameter tertentu. Besarnya sudut diam dihitung sebagai:

$$Tg\alpha = \frac{2h}{d}$$

3.5 Populasi Dan Sampel

3.5.1 Populasi penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2009). Populasi dalam penelitian ini adalah tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* Ten.)

3.5.2 Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian dari populasi yang diambil sebagai sumber data dan dapat mewakili populasi (Ridwan, 2005). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Daun Binahong (*Anredera cordifolia* Ten.) yang didapatkan dari pekarangan rumah warga.

3.6 Alat Dan Bahan

3.6.1 Alat

Timbangan, baskom, talenan, pisau, oven, ayakan mesh 12, sieve shaker, granul mixer, blender, kamera digital, kertas label dan alat-alat tulis.

3.6.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah campuran granul daun binahong 2%, 4% dan 6%, jagung, tepung maizena.

3.7 Prosedur Penelitian

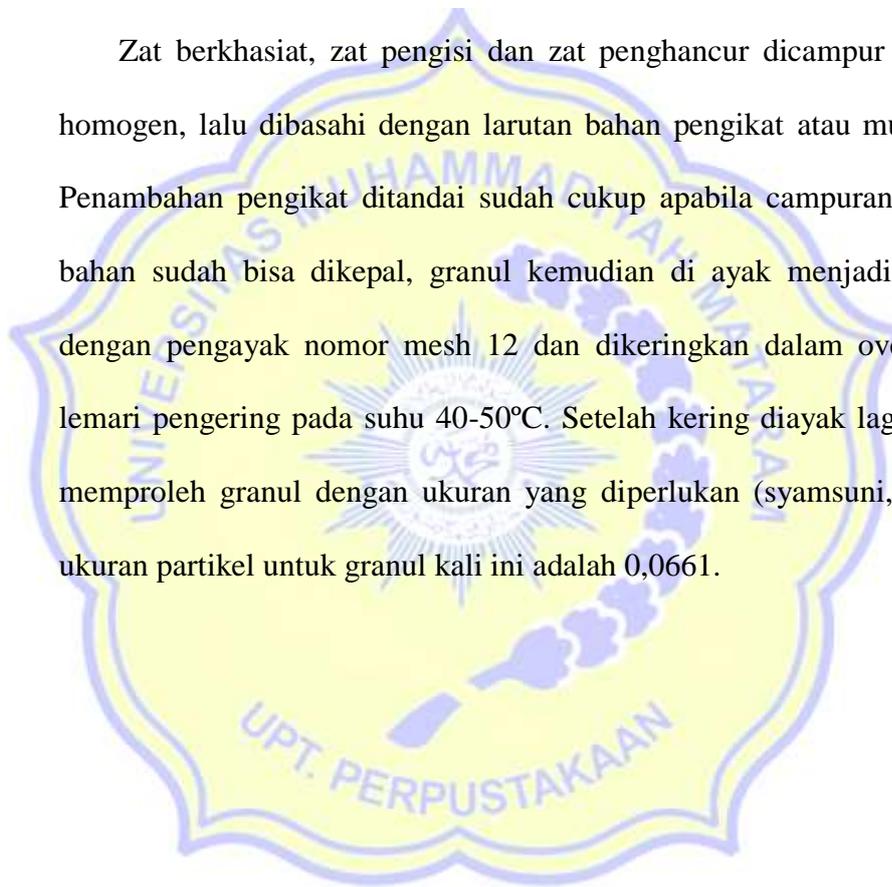
3.7.1 Pembuatan Simplisia

Daun Binahong dicuci bersih sambil di sortasi basah untuk memisahkan benda-benda yang masih menempel pada daun, kemudian di cuci bersih dan di tiriskan. Setelah di tiriskan kemudian di rajang untuk

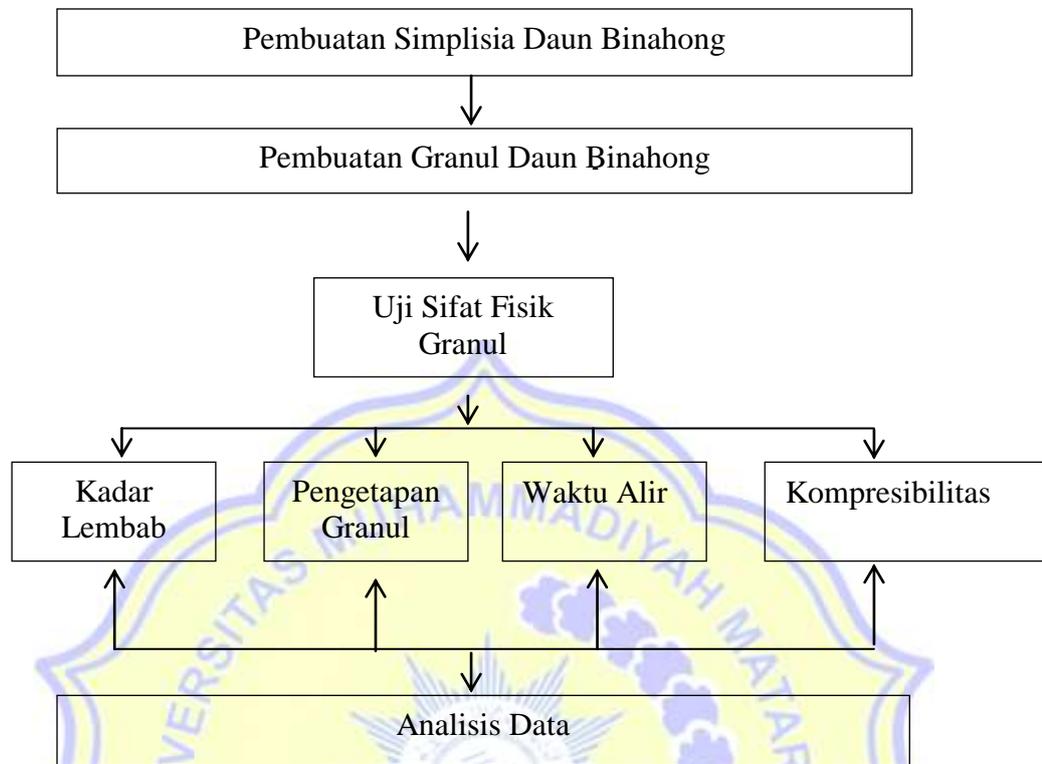
memudahkan proses pengeringan. Daun Binahong yang telah di rajang kemudian di keringkan dengan cara di oven pada suhu 40°C. Setelah di oven, daun binahong di sortasi kering untuk memisahkan daun yang belum kering sempurna, kemudian daun binahong yang lolos sortasi dihaluskan dengan cara di blender untuk mempermudah proses pengayakan.

3.7.2 Pembuatan Granul

Zat berkhasiat, zat pengisi dan zat penghancur dicampur sampai homogen, lalu dibasahi dengan larutan bahan pengikat atau mucilago. Penambahan pengikat ditandai sudah cukup apabila campuran semua bahan sudah bisa dikepal, granul kemudian di ayak menjadi granul dengan pengayak nomor mesh 12 dan dikeringkan dalam oven atau lemari pengering pada suhu 40-50°C. Setelah kering di ayak lagi untuk memperoleh granul dengan ukuran yang diperlukan (syamsuni, 2005). ukuran partikel untuk granul kali ini adalah 0,0661.



3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian