

**PENGUNAAN ETANOL DAN MALTODEKSTRIN PADA
KONSENTRASI BERBEDA TERHADAP KARAKTERISTIK PERMEN
HISAP EKSTRAK DAUN CIPLUKAN (*Physalis angulata* L.)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :
Nitra Yustia Pamungkas
14.302.0103



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2018**

**PENGGUNAAN ETANOL DAN MALTODEKSTRIN PADA
KONSENTRASI BERBEDA TERHADAP KARAKTERISTIK PERMEN
HISAP EKSTRAK DAUN CIPLUKAN (*Physalis angulata* L.)**

Lembar Pengesahan

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nitra Yustia Pamungkas

14.302.0103

Menyetujui:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

(Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi, M. Si)

(Dr. Ir. Agus Triyono, M. Sc)

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Kerangka Pemikiran	5
1.6. Hipotesis Penelitian	9
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian	9
II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1. Ciplukan	10
2.2. Air.....	19
2.3. Etanol.....	21
2.4. Maltodekstrin.....	24
2.4. Ekstraksi	27
2.5. Maserasi.....	29
2.6. Permen Hisap	31
III BAHAN DAN METODE PENELITIAN	43
3.1. Bahan dan Alat Penelitian	43
3.1.1. Bahan-bahan penelitian	43
3.1.2. Alat- alat Penelitian.....	43

3.2.	Metode Penelitian.....	44
3.2.1.	Rancangan Perlakuan.....	44
3.2.2.	Rancangan Percobaan.....	45
3.2.3.	Rancangan Analisis.....	47
3.2.4.	Rancangan Respon.....	48
3.3.	Prosedur Penelitian.....	49
3.3.1.	Pembuatan Ekstrak Daun Ciplukan.....	49
3.3.2.	Pembuatan Permen Hisap Ciplukan.....	51
3.4.	Jadwal Penelitian.....	56
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	57
4.1.	Hasil Penelitian Ekstrak Kental Daun Ciplukan.....	57
4.1.1.	Analisis Flavonoid.....	57
4.1.2.	Analisis Alkaloid.....	58
4.1.3.	Analisis Polifenol.....	59
4.2.	Hasil Penelitian Permen Hisap Ekstrak Daun Ciplukan.....	61
4.2.1.	Respon Kimia.....	61
4.2.2.	Respon Fisik.....	64
4.2.3.	Respon Organoleptik.....	67
4.2.4.	Uji Skoring.....	71
V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	72
5.1.	Kesimpulan.....	72
5.1.1.	Ekstrak Kental Daun Ciplukan.....	72
5.1.2.	Permen Hisap Ekstrak Daun Ciplukan.....	72
5.2.	Saran.....	73
5.2.1.	Ekstrak Daun Ciplukan.....	73
5.2.2.	Permen Hisap Ekstrak Daun Ciplukan.....	73
	DAFTAR PUSTAKA.....	74
	LAMPIRAN.....	81

ABSTRAK

Tumbuhan ciplukan merupakan salah satu tumbuhan herba yang mengandung senyawa metabolit sekunder diantaranya flavonoid, polifenol dan alkaloid. Senyawa tersebut memiliki sifat fungsional untuk mengatasi penyakit diabetes melitus karena bertindak sebagai antioksidan. Untuk mendapatkan senyawa tersebut perlu dilakukan proses ekstraksi. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari penggunaan etanol sebagai pelarut dan maltodekstrin sebagai pengikat pada konsentrasi yang berbeda terhadap karakteristik permen hisap ekstrak daun ciplukan sebagai produk aplikasi dari ekstrak kental daun ciplukan.

Penelitian ini terdiri dari dua tahap. Tahap satu yaitu pembuatan ekstrak kental daun ciplukan dan tahap dua yaitu pembuatan permen hisap ekstrak daun ciplukan. Tahap satu meliputi pencucian, pengecilan ukuran, maserasi dengan pelarut, penyaringan, pencampuran filtrat dengan maltodekstrin dan evaporasi. Respon yang dilakukan terhadap ekstrak yaitu analisis kadar flavonoid, alkaloid dan polifenol. Tahap dua meliputi pencampuran I, pencampuran II, pencampuran III, pengayakan basah, pengeringan, penghalusan, pengayakan kering, pencampuran IV dan pencetakan. Respon yang dilakukan terhadap permen hisap ekstrak daun ciplukan yaitu, respon kimia meliputi: analisis kadar flavonoid, alkaloid dan polifenol. Respon fisik meliputi: analisis keseragaman bobot, kekerasan (*hardness*) dan waktu larut. Dan respon organoleptik meliputi: bentuk, aroma, rasa dan tekstur *mouth feel* menggunakan uji hedonik. Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan acak kelompok (RAK)

Hasil penelitian tahap satu menunjukkan semakin tinggi konsentrasi etanol dan maltodekstrin maka semakin tinggi kandungan flavonoidnya, dan perlakuan terpilih yaitu a_1b_3 (konsentrasi etanol 60% dan maltodekstrin 9%), a_2b_3 (konsentrasi etanol 70% dan maltodekstrin 9%) dan a_3b_3 (konsentrasi etanol 80% dan maltodekstrin 9%). Hasil penelitian tahap dua yaitu didapatkan produk terbaik dari permen hisap ekstrak daun ciplukan menurut uji skoring yaitu pada perlakuan a_3b_3 (konsentrasi etanol 80% dan maltodekstrin 9%).

ABSTRACT

Ciplukan plant is one of the herbal plants that contain secondary metabolites including flavonoids, polyphenols and alkaloids. These compounds have functional properties to overcome diabetes mellitus because they act as antioxidants. To obtain these compounds, an extraction process needs to be done. Therefore the purpose of this study was to study the use of ethanol as a solvent and maltodextrin as a binder at different concentrations of the characteristics of suction candy ciplukan leaf extract as the application product of the thick extract of ciplukan leaves.

This study consists of two stages. The first stage is making the thick extract of ciplukan leaves and the second stage, which is making suction candy, ciplukan leaf extract. Phase one includes washing, reducing size, macerating with solvents, filtering, mixing filtrate with maltodextrin and evaporation. The response to extracts was analysis of levels of flavonoids, alkaloids and polyphenols. Phase two includes mixing I, mixing II, mixing II, sieving wet, drying, smoothing, dry sieving, IV mixing and printing. The response to the ciplukan leaf extract suction candy, namely, the chemical response includes: analysis of levels of flavonoids, alkaloids and polyphenols. Physical response includes: analysis of weight uniformity, hardness and dissolution time. And organoleptic responses include: shape, aroma, taste and mouth feel texture using hedonic test. This study used a group randomized trial design (RBD)

The results of the first phase showed that the higher the concentration of ethanol and maltodextrin, the higher the content of flavonoids, and the selected treatments were a_1b_3 (60% ethanol concentration and 9% maltodextrin), a_2b_3 (70% ethanol concentration and 9% maltodextrin) and a_3b_3 (80 ethanol concentration % and 9% maltodextrin). The results of the second phase of the study, which found that the best product of ciplukan leaf extract suction candy according to the scoring test was a_3b_3 treatment (80% ethanol concentration and 9% maltodextrin).

I PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas mengenai : (1.1) Latar Belakang Penelitian, (1.2) Identifikasi Masalah, (1.3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (1.4) Manfaat Penelitian, (1.5) Kerangka Pemikiran, (1.6) Hipotesis Penelitian, dan (1.7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1. Latar Belakang Penelitian

Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman hayati terbesar ke-2 didunia setelah Brazil yang terdiri dari tumbuhan tropis dan biota laut, sebanyak 30.000 jenis tumbuhan 2500 diantaranya merupakan tumbuhan obat. Produk obat herbal maupun suplemen herbal yang berasal dari tumbuhan obat selama 3 dekade terakhir meningkat dengan pesat. Dilihat dari hal tersebut Indonesia memiliki potensi untuk mengembangkan produk dari tumbuhan herba berbasis pangan fungsional, salah satu tumbuhan herba yang mulai dikembangkan yaitu tumbuhan herba Ciplukan (Kemendag-RI, 2014).

Ciplukan (*Physalis angulata* L.) adalah nama sejenis buah kecil, yang ketika masak tertutup oleh perbesaran kelopak bunga. Buah ini juga dikenal dengan berbagai nama daerah seperti *cecenet* atau *cecendet* (Sd.), *nyurnyuran* (Md.), dan *kopok-kopokan* (Bl.). Tumbuhan ciplukan biasanya dimanfaatkan sebagai pengobatan tradisional dimana semua bagian pada tumbuhan ciplukan yaitu akar, batang, daun dan buah dapat dimanfaatkan sebagai ramuan tradisional yang mampu mengatasi penyakit degeneratif salah satunya penyakit diabetes melitus (BPOM-RI, 2007).

Menurut Clark (2008), Diabetes merupakan gangguan metabolisme akibat defisiensi hormon insulin yang diproduksi oleh sel-sel beta pankreas. Kurangnya hormon insulin mengakibatkan glukosa dalam darah tidak disimpan dan dimanfaatkan oleh sel-sel tubuh menjadi energi. Perkumpulan Endokrinologi (2015), menyatakan bahwa jumlah penderita diabetes di Indonesia telah mencapai 9,1 juta orang. Dimana Indonesia memiliki peringkat ke-7 sebagai negara dengan jumlah penderita diabetes terbanyak didunia.

Tumbuhan ciplukan memiliki khasiat sebagai obat untuk diabetes melitus karena memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder, diantaranya flavonoid, polifenol dan alkaloid. Flavonoid dan polifenol merupakan senyawa antioksidan yang berfungsi mengatasi atau menetralsisir radikal bebas. Alkaloid sebagai antioksidan mempunyai kemampuan meregenerasi sel beta pancreas yang rusak serta kemampuan untuk menghambat kerja enzim α -glukosidase. Sehingga diharapkan dengan pemberian antioksidan tersebut kerusakan sel tubuh dapat dihambat serta dapat mencegah timbulnya penyakit degenerative, salah satunya diabetes melitus (Murali. *et all*, 2013; Winarsi, 2007; Prameswari, 2014).

Senyawa metabolit sekunder tersebut bisa didapatkan dari hasil proses ekstraksi. Proses ekstraksi yang paling mudah yaitu dengan metode maserasi. Proses ekstraksi membutuhkan pelarut untuk menarik senyawa metabolit sekunder tersebut. Pelarut yang umum digunakan yaitu pelarut etanol. Pelarut etanol dipilih karena etanol memiliki dua gugus dengan tingkat kepolaran yang berbeda, yaitu gugus hidroksil yang bersifat polar dan gugus alkil yang bersifat nonpolar serta memiliki titik didih rendah yaitu 78,4°C. Adanya dua gugus tersebut pada etanol

menyebabkan etanol dapat digunakan untuk mengekstrak senyawa yang berbeda tingkat kepolarannya. Dengan divariasikannya konsentrasi etanol maka akan berpengaruh terhadap tingkat kepolaran pada pelarut etanol tersebut. Bervariasinya tingkat kepolaran berakibat pada banyaknya senyawa metabolit yang dapat terekstraksi. Selain itu, efektivitas dan jumlah senyawa aktif yang dapat terekstraksi juga terpengaruh (Lumempouwa, 2012).

Pada penelitian ini digunakan variasi konsentrasi etanol dengan rentang konsentrasi yang berdekatan yaitu 60%, 70% dan 80% untuk mengetahui sejauh mana efektivitas etanol dalam mengekstrak senyawa aktif dalam daun ciplukan serta penambahan maltodekstrin digunakan sebagai bahan pengikat atau kapsulat, yang mana dinding kapsulatnya berfungsi melindungi komponen sensitif seperti komponen antioksidan, rasa, vitamin, dan warna. Oleh karena itu dengan adanya penambahan maltodekstrin dalam konsentrasi berbeda yaitu 3%, 6% dan 9% diharapkan dapat mengoptimalkan perolehan senyawa fitokimia dalam ekstrak daun ciplukan.

Eksktrak ciplukan dapat diolah menjadi produk pangan, selain itu produk olahan ciplukan akhir-akhir mulai digencarkan diantaranya diolah menjadi sari buah ciplukan, kismis ciplukan, selai, teh ciplukan, dan saos ciplukan. Produk-produk tersebut memiliki nilai ekonomis tinggi bila dilihat dari aspek diversifikasi pangan, tetapi produk olahan ciplukan yang berbasis pangan untuk kesehatan atau disebut juga olahan pangan fungsional belum banyak dilakukan.

Salah satu olahan pangan fungsional yang dapat dibuat dari ekstrak daun ciplukan yaitu permen hisap ekstrak daun ciplukan yang mana diharapkan

menjadi suatu cara praktis untuk mengatasi penyakit diabetes melitus khususnya diabetes melitus tipe-2. Sehingga pada penelitian kali ini pembuatan produk pangan fungsional yaitu permen hisap ekstrak daun ciplukan dengan mengutamakan kandungan senyawa metabolit pada ekstrak daun ciplukan yaitu menggunakan perlakuan kombinasi antara pelarut etanol dan bahan pengikat maltodekstrin pada berbagai variasi konsentrasi sehingga dapat diketahui karakteristik permen hisap ekstrak daun ciplukan.

1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi etanol terhadap karakteristik permen hisap ekstrak daun ciplukan?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap karakteristik permen hisap ekstrak daun ciplukan?
3. Bagaimana pengaruh interaksi dari konsentrasi etanol serta konsentrasi maltodekstrin terhadap karakteristik permen hisap ekstrak daun ciplukan?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian adalah untuk mendapatkan konsentrasi etanol serta konsentrasi maltodekstrin yang dapat mengoptimalkan kandungan senyawa fitokimia dalam ekstrak daun ciplukan yang akan diaplikasikan dalam bentuk produk yaitu permen hisap ekstrak daun ciplukan, sebagai salah satu olahan pangan fungsional yang ditujukan untuk penyakit diabetes melitus tipe-2.

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan konsentrasi etanol dan konsentrasi maltodekstrin yang paling optimal untuk mendapatkan senyawa

fitokimia dalam ekstrak daun ciplukan yang kemudian diaplikasikan dalam bentuk permen hisap ekstrak daun ciplukan sebagai produk pangan fungsional.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai konsentrasi etanol dan maltodekstrin yang dapat memberikan ekstrak daun ciplukan dengan kandungan senyawa fitokimia yang optimal dan memberikan informasi mengenai pengaplikasian ekstrak daun ciplukan yang diolah menjadi permen hisap ekstrak daun ciplukan sebagai salah satu produk pangan fungsional yang ditujukan untuk penyakit diabetes melitus tipe-2.

1.5. Kerangka Pemikiran

Permen hisap (*Lozenges*) adalah sediaan padat mengandung satu atau lebih senyawa aktif, umumnya memiliki aroma dengan rasa manis, dimana permen akan melarut atau hancur perlahan dalam mulut. (Farmakope Edisi V, 2014).

Etanol merupakan jenis pelarut polar tetapi juga dapat melarutkan senyawa non polar karena kepolaran dari etanol disebabkan adanya gugus -OH yang bersifat polar, sementara gugus etil (CH_3CH_2-) merupakan gugus non polar dengan rantai karbon yang pendek menyebabkan etanol dapat disebut juga pelarut bersifat semi polar (Rizald, *et al.*, 2017).

Maltodekstrin sebagai kapsul dapat melindungi terjadinya pelepasan komponen nutrisi, melindungi senyawa-senyawa penting seperti komponen antioksidan akibat suhu ekstrim, karena maltodekstrin memiliki kemampuan membentuk body dan memiliki daya ikat yang kuat terhadap senyawa yang tersalut. Dinding kapsul seperti maltodekstrin dapat berfungsi melindungi

komponen sensitif seperti komponen antioksidan, rasa vitamin, warna dan komponen nutrisi lainnya (Laohasongkram, 2011).

Ekstraksi daun wungu dengan variasi konsentrasi pelarut etanol menghasilkan rendemen tertinggi pada etanol 30% sebesar 65.60%. Dua pelarut dengan persentase inhibisi α -glukosidase diatas 50% adalah etanol 96% dan etanol 70% dengan nilai rata-rata inhibisi α -glukosidase sebesar 61.09% dan 66.11%. Analisis fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak dengan pelarut etanol 96% dapat mengekstraksi senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan steroid; pelarut etanol 70% mampu mengekstrak seluruh senyawa yang diujikan dimana dapat mengekstraksi senyawa polar maupun non polar diantaranya alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan steroid; pelarut etanol 30% mengekstraksi alkaloid, flavonoid dan saponin; dan pelarut air mengekstraksi alkaloid dan flavonoid. Senyawa aktif flavonoid dan alkaloid diketahui berpotensi sebagai antidiabetes dengan mekanisme inhibisi enzim α -glukosidase (Winata, 2015).

Ekstrak ciplukan dengan menggunakan pelarut etanol 70% yang mengandung alkaloid, polifenol, dan flavonoid. Dilakukan melalui pemberian ekstrak air dan etanol dari buah dan daun ciplukan terhadap tikus model DMT2 dinyatakan berperan terhadap aktivitas antihiperglikemia dan menurunkan kadar glukosa darah (Berri, 2013).

Pelarut etanol dan air baik digunakan untuk mengekstrak senyawa fenolik dan flavonoid total. Cairan penyari yang digunakan yaitu pelarut etanol 96%, air dan air : etanol 96% (0,5 : 0,5). Hasil terbaik cairan penyari yang optimal untuk mengekstrak kadar fenolik total dan flavonoid pada daun pandan dengan

menggunakan pelarut etanol 96% yaitu 478,7629 mg/g ekstrak untuk fenolik dan pelarut etanol 96% yaitu 99,4086 mg/g untuk flavonoid total (Agustiningsih, 2010).

Variasi konsentrasi etanol (0%, 50%, 70% dan 96%) berpengaruh terhadap perolehan fenolik dan flavonoid dari rambut jagung. Etanol 70% memberikan perolehan fenolik dan flavonoid yang paling tinggi yaitu sebesar 24,95 mg GAE dan 17,12 mg RE per gram rambut jagung kering. Hal ini mungkin disebabkan karena terdegradasinya senyawa fenolik dan flavonoid oleh cahaya dan oksigen (Irawati, 2012).

Ekstraksi kuersetin dari kulit terong belanda dengan variasi konsentrasi etanol (60%, 70%, 80% dan 90%) dan waktu maserasi, didapatkan bahwa pelarut etanol dapat digunakan untuk mengekstraksi senyawa kuersetin yang terdapat dalam kulit terong belanda. Yield hasil ekstraksi kuersetin tertinggi diperoleh pada variasi konsentrasi pelarut etanol 80% dan waktu ekstraksi 5 hari sebesar 0,0705 mg/g dengan metode maserasi (Siswarni, *et al.*, 2017).

Berdasarkan penelitian oleh Puji (2008), diduga senyawa yang berperan dalam menurunkan kadar glukosa darah (DMT2) adalah glikosida flavonoid dan alkaloid choline. Garam alkaloid yang terbentuk dari reaksi asam dapat larut dalam air, sedangkan glikosida flavonoid merupakan senyawa polar sehingga cukup larut dalam pelarut air maupun etanol. Secara spesifikasinya glikosida flavonoid dalam ciplukan berkhasiat sebagai obat diabetes meilitus karena dapat memperbaiki regulasi dan menghilangkan efek samping (komplikasi) diabetes melitus.

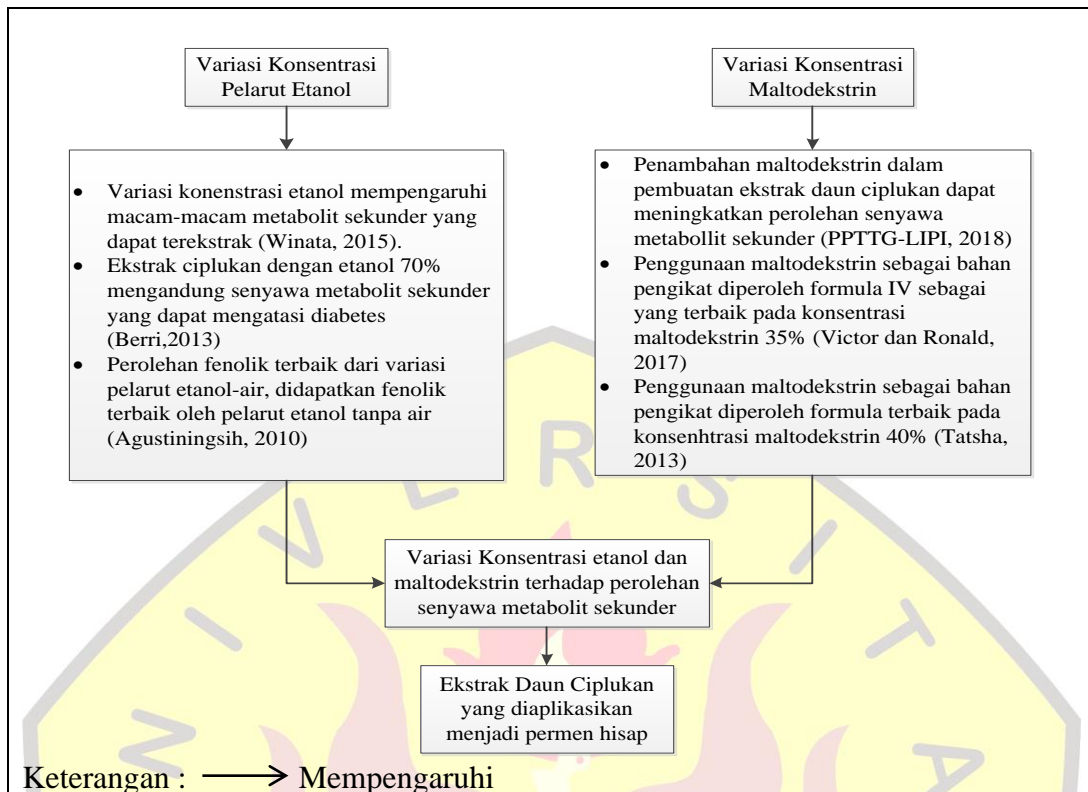
Ekstrak etanol 70% daun binahong dapat dibuat menjadi sediaan permen hisap menggunakan variasi konsentrasi maltodekstrin sebagai bahan pengikat dengan metode kempa langsung, dan didapatkan formula IV merupakan formula yang terbaik dengan menggunakan konsentrasi maltodekstrin yaitu 35% (Victor dan Ronald, 2017).

Permen hisap buah burahol dengan menggunakan gula strevia dan konsentrasi PVP didapatkan hasil terbaik yaitu pada formula IV yang memenuhi semua persyaratan evaluasi sifat fisik permen hisap kecuali waktu hancurnya (Widayana, 2010).

Penambahan maltodekstrin pada konsentrasi 1-10% dalam proses pembuatan ekstrak dapat meningkatkan perolehan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak daun ciplukan (PPTTG-LIPI, 2018).

Permen hisap ekstrak pare dengan metode granulasi basah dengan ekstraksi maserasi menggunakan etanol 70%, didapatkan formula yang paling baik yaitu formula I dengan konsentrasi aspartam 0,5% (Arum, 2016).

Permen hisap minyak atsiri kemangi dengan menggunakan maltodekstrin sebagai bahan pengikat dan metode kempa langsung didapatkan formula terbaik yaitu formula D pada konsentrasi maltodekstrin 40% yang dianalisis kualitatif permen yang dihasilkan menunjukkan adanya minyak atsiri dalam permen hisap (Tatsha, 2013).



Gambar. 1 Bagan Kerangka Pemikiran

1.6. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Konsentrasi etanol berpengaruh terhadap karakteristik permen hisap ekstrak daun ciplukan.
2. Konsentrasi maltodekstrin berpengaruh terhadap karakteristik permen hisap ekstrak daun ciplukan.
3. Interaksi dari konsentrasi etanol dan konsentrasi maltodekstrin berpengaruh terhadap karakteristik permen hisap ciplukan.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pusat Pengembangan Teknologi Tepat Guna Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (PPTTG-LIPI), Subang, Jawa Barat. Dimulai dari bulan Agustus 2018 sampai dengan bulan September 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Abe, S., Tsue. S., Simotori, T., and Sugiwasa, K. 2011. **Evaluation of Direct Compression Tablet Prepared by a new Super Fine Powder Of Hydroxypropil Cellulose.** Nippon Soda Co. Ltd
- Ahmad, A.R., Sakinah., Wisdawati., and Waode Asrifa. 2014. **Study of Antioxidant activity and determination of Phenol and Flavonoid content of Pepino's Leaf extract (Solanum muricatum Aiton).** *International Journal of PharmTech Research*, 6 (2) : 600-606
- Agustin, Dina., dan Ismiyati. 2015. **Pengaruh Konsentrasi Pelarut Pada Proses Ekstraksi Antosianin Dari Bunga Kembang Sepatu.** Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah : Jakarta
- Agustiningsih., Achmad Wildan., dan Mindaningsih. 2010. **Optimasi Cairan Penyari Pada Pembuatan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifaus* Roxb) Secara Maserasi Terhadap Kadar Fenolik Dan Flavonoid Total.** Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Yayasan Farmasi Semarang : Semarang
- Aisyah, Yuliani., Rasdiansyah., dan Muhaimin. 2015. **Pengaruh Pemanasan Terhadap Aktivitas Antioksidan Pada Beberapa Jenis Sayuran.** Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia. Unsyiah.
- Akhmad., Yulias Ninik., Windriyati., dan Sugiyono. 2014. **Formulasi Tablet Hisap Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocotum* Ruiz & Pav) Dengan Pemanis Sorbitol-Laktosa-Aspartam.** Universitas Wahid Hasyim : Semarang
- Annadenina. 2016. Ekstraksi Kimia. www.annadenian.wordpress.com. Diakses : 4 April 2018
- Ansel, H. C. 2008. **Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi.** Edisi Keempat. UI Press : Jakarta.
- Arum, Fitri., Sunyoto, Nurul Hodayati. 2016. **Uji Sifat Fisik Formulasi Tablet Antidiabetes Ekstrak Pare (*Momordica charantina* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Pemanis Aspartam Secara Granulasi Basah.** Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Klaten : Yogyakarta

- Aziz, Tamzil., Sendry Febrizky., dan Aris D. Mario. 2014. **Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Persen Yeld dan Alkaloid Dari Daun Salam India (*Murraya koenigii*)**. Jurnal teknik Kimia. No. 2, Vol. 20. April 2014. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Sriwijaya : Palembang
- Barbosa, D.S. 2007. **Green Tea Polyphenolic Compounds and Human Health**. *Journal of Consumer Protection and Food Safety*, 2, 407-413 Berri, Reza. 2013. **Aktivitas Antidiabetes Buah Ciplukan (*Physalis angulata* L.) Pada Tikus Model Diabetes Melitus Tipe-2**. Institute Pertanian Bogor : Bogor
- Bima. 2012. **Formulasi Tablet Hisap Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* L.) Menggunakan Metode Kempa Langsung Dengan Variasi HPC-SSL-SFP Sebagai Pengikat**. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah : Jakarta
- Botutihe. 2010. **Efek Ekstak Rumput Laut Coklat (*Sargasum duplicatum* Bory) Terhadap Profil Radikal Bebas dan Protein Kinase C Paru Tikus (*Rattus novegicus*) yang Dipapar Benzo[A]piren**. Tesis. Universitas Brawijaya. Malang
- BPOM-RI. 2007. **Acuan Sediaan Herba Volume Ketiga Edisi Pertama**. Badan POM : Jakarta
- BPOM-RI. 2014. **Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pemanis**. Nomor 4. Badan POM : Jakarta
- BPOM-RI. 2013. **Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Antikempal**. Nomor 10. Badan POM : Jakarta
- Bunting, K., J.K. Wang and M.F. Shannan. 2006. **Control of Interleukin-2-gene Transcription: a Paradigm For Inducible, Tissue Specific Gene Expressions**. *Interleukins*, eds. G. Litwack. 74 : Elsevier Academic Press Inc pp 105-145
- Christian, Ign. 2016. Maltodekstrin. www.wikipedia.com. Diakses: 5 Juni 2018
- Clark, M. 2008. **Diabetes Self-Management Education : a Riview of Published Studi**. *Primary Care Diabetes*.
- Damar, Alpha Cristyananda., Max Revolta Jhon Runtuwene., dan Defvy Siliva Wewengkang. 2014. **Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kayu Kapur (*Melanolepsis multiglandulosa* Reinch f)**. Jurnal Ilmiah Farmasi. UNSRAT Vol 3. No. 4. November 2014 ISSN 2302-2493. Program Studi Farmasi. UNSRAT : Manado.

- Farmakope Indonesia. 2014. **Bahan Tambahan Obat**. Edisi Kelima. Departemen Kesehatan Republik Indonesia : Jakarta.
- Gasperz, T.E. 1995. **Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan**. Cetakan Kedua. Tarsito : Bandung
- Gohel, M. C. 2005. **A Review of Co, processed Directly Compressible Excipients**. *J. Pharm Sci.* Vol 8, no. 1: 76,93.
- Hanani, Endang. Abdul Mun'im dan Ryany Sekarini. 2005. **Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam Spons Callispongia Sp dari Kepulauan Seribu**. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, Vol. II, No.3.
- Handayani, Rini., Mansyur Hawan dan Joko Sulisto. 2002. **Aktifitas antioksidan Polifenol Glikosida Hasil Reaksi Transglukosilasi Enzim CGT dari *Bacillus macerans***. *Biosmart Volume 4 No. 2*. Universitas Nusa Bangsa : Bogor
- Hasif. 2017. Etanol. www.wikipedia.com. Diakses: 5 Juni 2018.
- Hermawan, Herri., Bina Lohita., dan Husnain Nashiranto. 2018. **Kadar Polifenol Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Dan Metanol Buah Ketapang (*Terminalia Catappa L.*)**. Program Studi Farmasi. FMIPA. Universitas Pakuan : Bogor
- Hermawan dan Laksono. 2013. **Ekstraksi Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) Menggunakan Pelarut Etanol**. Universitas Diponegoro : Semarang
- Hidayati, Nisa Devi., Lusyana Setiawati Marwan., Mufrod. 2010. **Formulasi Tablet Hisap Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum L.*) Dengan Variasi Pemanis Manitol Dan Laktosa**. Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim : Semarang
- Husman. 2016. Ciplukan. www.timbuhannektum.blogspot.com. Diakses : 26 Maret 2018
- Imaningsih, N. 2012. **Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-tepungan Untuk Pendugaan Sifat Pemasakan. Panel Gizi Makan**. 35 (1) : 13-22
- Irawati, Fillia., Vincentia Kristiani., Nani Indraswati., dan Weny Irawaty 2012. **Ekstraksi Senyawa Fenolik Dari Rambut Jagung Sebagai Antioksidan Alami : Pengaruh Konsentrasi Etanol Dan Waktu Maserasi**. Universitas Katolik Widya Madya : Surabaya

- Jesica. 2013. Pengertian Dan Prinsip Maserasi Pendidikan Argo Industri. www.jesicaputri2013.wordpress.com. Diakses : 4 April 2018
- Kartika, Bambang., Pujiastuti, dan Wahyu Supartono. 1978. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Universitas Gadjah Mada : Yogyakarta.
- Kemendag-RI. 2014. **Warta Ekspor Obat Herbal Tradisional**. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia : Jakarta
- Kumalaningsih, Sri. 2014. **Pohon Industri Potensial Pada Sistem Agroindustri**. UB Press : Malang
- Laohasongkram K., Mahamaktudsanee T., and Chaiwanichsiri S. 2011. **Microencapsulation Of Macademia Oil by Spray Drying**. *Procedia Food Sci.*
- Latifah, Nurul. 2014. Klasifikasi Dan Morfologi Ciplukan. www.materipertanian.com. Diakses : 5 Juni 2018.
- Leba, Maria Aloisia Uron. 2017. **Buku Ajar Ekstraksi Dan Real Kromatografi**. CV Budi Utama : Yogyakarta
- Lubis, Minda Sari. 2011. **Penggunaan Maltodekstrin Hasil Hidrolisis Pati Pisang pada Formulasi Sediaan Orally Disintegrating Tablet (ODT)**. Program Studi Magister dan Doktor Ilmu Farmasi. Fakultas Farmasi. Universitas Sumatera Utara.
- Lumempouwa, L.I., E. Suryantoa, dan J.J.E. Paendonga. **Aktivitas Anti UV-B Ekstrak Fenolik dari Tongkol Jagung (Zea mays L.)**. JURNAL MIPA UNSRAT ONLINE, 2012. 1(1): p. 1-4.
- Made dan Andreas. 2008. **Khasiat Warna-warni Makanan**. PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta
- Mangan, Yellia. 2009. **Solusi Sehat Mencegah dan Mengatasi Kanker**. Agromedia Pustaka : Jakarta
- Mbagwu, F.N, Unamba, C.I.N and Nwosu, I.C. 2010. **Phytochemical Screening On The Seeds of Treculia Africana and Artocarpus atilis**. *New York Science Journal* : 3
- Mills, S and K. Bone. 2002. **Principles and Practice of Phytotherapy : Modern Herbal Medicine**. *Edinburgh, Scotland, Churral Livingstone*
- Mohr, M. E. 2009. **Standards Of Practice For The Pharmacy Technician**. *Lippincott Williams and Wilkins* : Philadelphia

- Mukhraini. 2014. **Jurnal Kesehatan Ekstraksi, Pemisahan Senyawa Dan Identifikasi Senyawa Aktif**. Universitas Islam Negri Alauddin : Makasar
- Muliadi. 2010. Tablet. *www.eddiwejak.blogspot.com*. Diakses : 26 September 2018. 18: 55.
- Murali, Krishna T., *et all*. 2013. **In Vitro Determination Of Antioxidant Activity Of Physalis Angulata Lnn**. **International Journal Of Pharma And Bio Sciences.No. 3 Vol. 4**. Juli 2013. hal. 541 – 549.
- Murtijaya, J., dan Lim Y.Y. 2007. **Antioxidant Properties of Phylanthus amarus Extracts as Affected by Different Drying Methods**. *LWT-Food Sci. Technol* 40. Hal 1664-1669.
- Ni Luh dan Razimin. 2013. **Bawang Dayak Si Umbi Ajaib Penakluk Aneka Penyakit**. PT Agromedia Pustaka : Jakarta
- Ni Luh Rustini dan Ni Komang. 2017. **Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Daun Ungu (*Graptophyllum Pictum L. Griff*)**. Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry) Volume 5, Nomor 2. Jurusan Kimia. FMIPA. Universitas Udayana : Bali
- Nurdiansyah. 2015. Ilmu Gelenica. *www.nurdiansyah17.wordpress.com*. Diakses : 24 November 2015
- Puji, Sari Astuti. 2008. **Uji Efek Infusa Herba Ciplukan (*Physalis angulata L.*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Kelinci Jantan**. Universitas Muhammadiyah : Surakarta
- Prameswari, Okky Meidiana dan Simon Bambang Widjanarko. 2014. **Uji Efek Ekstrak Daun Pandan Wangi Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Dan Histloplatologi Tikus Diabetes Melitus**. *Jurnal Pangan dan Argoindustri* Vol.2 No.2 p. 16-27. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya : Malang
- Purwanti, Ira. 2013. **Uji Total Asam dan Organoleptik dalam Pembuatan Yoghurt Susu kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*) dengan Penambahan Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*)**. Naskah Publikasi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Raini Mariana dan Isnawati Ani. 2011. **Kajian: Khasiat dan Keamanan Stevia Sebagai Pemanis Pengganti Gula**. *Media Litbang Kesehatan* Volume 21 Nomor 4 Tahun 2011. Litbang Departemen Kesehatan.

- Reddy, PA. 2014. **Anti-diabetic and Hypolipidemic Effect of Aqueous and Methanolic Root Extracts of *Physalis angulata* in Streptozotocin (STZ) Induced Diabetic Rats.** No.1 Vol.3 Februari 2014 Hal. 402-409.
- Riadi, Muchlisin. 2014. Senyawa Polifenol Pada Tanaman. www.kajianpustaka.com. Diakses: 5 Juni 2018
- Rizald, *et all.* **Bahan Bakar Nabati.** Deepublish : Yogyakarta
- Rohyani, S., Aryanti E.,Suripto., 2015. **Kandungan Fitokimia Beberapa Jenis Tumbuhan Lokal Yang Sering Dimanfaatkan Sebagai Bahan Baku Obat Di Pulau Lombok.** Pros Seminar Nasional Masy Bodiv Indonesia.
- Rosdiana, Fitri. 2011. Eksipien tablet Disintegran. www.firtirosdiana.nlogspot.com. Diakses : 2 Juni 2018
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., and Weller, P. J. 2009. **Handbook of Pharmaceutical Excipients Fourt Edition.** Pharmaceutical Press : London
- Samanoe, Yana. 2015. Teori Sediaan Tablet. www.andayana.wordpress.com. Diakses : 30 Maret 2018
- Sasrawan, Hedi. 2014. Artikel Lengkap Etanol. www.hedisasrawan.blogspot.com. Diakses 20 Maret : 2018.
- Senja, Rima Yulia., Elisa Issusilaningtyas., Akhmad Kharis Nugroho., Dan Erna Prawita Setyowati. 2014. **Perbandingan Metode Ekstraksi Dan Variasi Pelarut Terhadap Rendemen Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica Oleracea L. Var. Capitata F. Rubra*).** Vol. 19(1), P 43-48 Issn : 1410-5918. Fakultas Farmasi Unversitas Gajah Mada : Yogyakarta
- Siswarni, *et all.* 2017. **Ekstraksi Kuersetin Dari Kulit Terong Belanda (*Solanum betakum Cav.*) Menggunakan Pelarut Etanol Dengan Metode Maserasi dan Sokletasi.** Universitas Sumatra Utara : Medan
- Siregar, C. J. P., dan Wikarsa, S. 2010. **Teknologi Farmasi Sediaan Tablet.** Penerbit Buku Kedokteran EGC, 516,517 : Jakarta
- Slamet S. Diet pada diabetes Dalam Noer dkk. **Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam.** Edisi III. Jakarta: Balai Penerbit FK-ill;2008.
- Sudirman, Urip. 2008. **Hemat BBM Dengan Air.** PT Kawan Pustaka : Jakarta
- Sutjiatmo, AB. 2011. **Efek Antidiabetes Herba Ciplukan (*Physalis angulata L.*) Pada Mencit Diabetes Dengan Induksi Aloksan.** Jurnal Farmasi Indonesia 4:166-171

- Syafarina, Mulida., Irfan Tufiqurrahman., dan Edyson. 2017. **Perbedaan Total Flavonoid Antara Tahapan Pengeringan Alami dan Buatan Pada Ekstrak Daun Binjai (*Mangifera caesia*)**. Dentio Jurnal Kedokteran Gigi. Vol 1 No. 1. April 2017. Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Lambung Mangkurat : Banjarmasin
- Tatsha, Alfrida Haifa. 2013. **Formulasi Tablet Hisap Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum americanum* L.) Sebagai Antiplak Gigi**. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah : Jakarta
- Theresia, D. 2004. **Ekstraksi Klorofil Daun Katuk, Bayam Dan Kangkung Serta Uji Stabilitas Warna Menggunakan Spektrofotometer UV-VIS**. Politeknik Sriwijaya : Palembang.
- Victor dan Ronald. 2017. **Pengaruh Variasi Konsentrasi Maltodekstrin Sebagai Bahan Pengikat Pada Formulasi Dan Uji Fisik Tablet Hisap Ekstrak Etanol 70% Daun Binahong Secara Kempa Langsung**. Universitas 17 Agustus : Jakarta
- Wagino. 2016. Etanol. www.wikipedia.com. Diakses : 4 April 2018
- Widya, *et all.* 2012. **Ekstraksi Pewarna Alami Daun Suji, Kajian Pengaruh Blanching dan Jenis Bahan Pengekstrak**. Jurnal Teknologi Pertanian Vol 4 (1) : 13 – 24. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Widayana, Lingga., Siti Sa'diah., Dwi Indriati. 2010. **Formulasi Tablet Hisap Buah Burahol (*Stelechoarpus burahol*) Sebagai Deodoran Oral**. Program Studi Farmasi. FMIPA. Universitas Pakuan : Bogor
- Winarsi, Hady. 2007. **Antioksidan Alami Dan Radikal Bebas**. Kanisius : Yogyakarta.
- Winata, Hadi. 2015. **Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Daun Wungu (*Graptophyllum pictum* L. Griff)**. Institute Pertanian Bogor : Bogor
- Yanti, Lina. 2010. Farmakognosis Alkaloid. www.linayantifarmakognosi.blogspot.com. Diakses : 27 September 2018. 16 : 07.