

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Pegagan (*Centella asiatica* L. Urb)



Gambar 2. 1 Daun Pegagan

(Susetyani et al., 2020)

2.1.1. Klasifikasi dan Pengertian Pegagan (*Centella asiatica* (L) Urb.)

Klasifikasi Pegagan (*Centella asiatica* (L) Urb.) :

Kingdom	: Plantae
Division	: Tracheophyta
Sub Divisi	: Spermatophyta
Class	: Magnoliopsida
Ordo	: Apiales
Family	: Apiaceae
Genus	: Centella
Species	: <i>Centella asiatica</i> (L). Urban (BPOM, 2016).

Tumbuhan pegagan atau biasa disebut dengan antanan (*Centella asiatica* L) merupakan tanaman tropis yang digunakan dalam dunia medis sebagai salah satu tanaman obat serta memiliki banyak manfaat dalam membuat obat baru yang berasal dari alam dari beberapa negara yaitu Turki dan Indonesia sejak abad lalu. Pegagan memiliki banyak jenis, namun yang sering dijumpai yaitu pegagan merah dan pegagan hijau. Pegagan merah disebut dengan antanan kebun atau antanan batu, hal ini dikarenakan pegagan merah banyak ditemui di daerah yang kering serta terbuka dan di bebatuan. Sedangkan pegagan hijau sering dijumpai pada sela-sela rumput dan di tengah sawah. Pegagan hijau memiliki kandungan asiatikosida yang lebih banyak dibandingkan dengan pegagan merah (Prasetyorini et al., 2012). Pegagan

memiliki nama yang berbeda-beda tergantung daerahnya. Disebut Pegagan di Jakarta dan Aceh, Antanan di Jawa Barat, Tangangan atau Panigobang di Jawa, Maldari di Sumatera, Ratan di Madura, dan Taidu di Bali. Selain itu, masih banyak nama lokal lainnya untuk tanaman pegagan. Contohnya termasuk Kori kori (Halmahera), Pegoga (Minangkabau), Dogauque atau Sandanan (Papua), Kalotidi Manora (Maluku), dan Beville (Lombok).

Tidak hanya di Indonesia saja pegagan memiliki nama lokal, namun di luar negara pun pegagan memiliki nama yang berbeda-beda seperti takip-kohot di negara Filipina, brahma butu di negara India, Inda pennywort di negara Inggris, gotu nala di negara Sri Lanka dan di Tiongkok terkenal dengan nama *ji xue cao*, hal ini dikarenakan masyarakat mempercayai bahwa dapat memperpanjang umur. Sedangkan di negara Perancis dikenal dengan nama *bevilaque*, *hydrocote d'Asie* atau *cotyiole asiatique* (Sutardi, 2017).

2.1.2 Morfologi Tumbuhan Pegagan

a. Morfologi Daun

Daun pegagan berwarna hijau tua, bagian permukaan atas daun halus dan pada bagian bawah daun terdapat rambut-rambut halus yang berwarna putih. Rambut-rambut halus yang terdapat pada bagian bawah daun merupakan modifikasi dari jaringan epidermis yaitu trikoma daun. Daun pegagan memiliki ujung daun yang bulat dan tepi daunnya bergerigi. Susunan tulang daunnya menjari. Daun pegagan termasuk ke dalam daun tunggal yang tersusun dalam roset terdiri dari 2-10 daun dan memiliki pangkal daun yang membulat.

b. Morfologi Tangkai

Tangkai pegagan memiliki tekstur berair agak lunak atau tidak berkayu. Tangkai pegagan berwarna kemerahan pada bagian pangkal dan pada bagian ujung yang mendekati daun berwarna hijau. Tangkai pegagan memiliki panjang sampai dengan 50mm (Susetyani et al., 2020).

c. Morfologi Stolon

Pegagan merupakan tanaman aromatik yang berbentuk stolon dengan ukuran 15 cm (6 inci), daunnya terdiri dari 1 - 3 simpul dari tiap batangnya yang memiliki panjang 2-6 cm dan lebar 1,5 - 5 cm (Habibi et al., 2018). Warna dari stolon pegagan yaitu hijau kemerahan dengan tekstur yang berair serta agak lunak atau tidak berkayu.

d. Morfologi Akar

Sistem perakaran pada pegagan yaitu akar tunggang, hal ini dikarenakan akar lembaga tumbuh terus menjadi akar pokok yang bercabang dan menjadi akar-akar yang lebih kecil.

e. Morfologi Bunga

Bunga merupakan bagian dari tumbuhan yang bertindak sebagai organ reproduksi. Hal ini dikarenakan benang sari atau kepala putik terdapat pada bunga. Bunga dari daun pegagan berwarna putih dan ada juga yang berwarna merah muda yang tersusun dalam karangan berupa payung. Bunga dari pegagan yaitu bunga tunggal atau 3-5 bunga yang akan keluar bersama-sama dari ketiak daun, tangkai bunga pegagan yaitu 5-50mm (Susetyani et al., 2020).

2.1.3 Kandungan dan Khasiat Pegagan

Pegagan (*Centella asiatica* L) memiliki dimanfaatkan sebagai pengobatan dalam kesehatan, pegagan mempunyai sejumlah komponen nutrisi dan zat kimia yang memiliki efek terapeutik (Djoko et al., 2020). Pegagan mengandung senyawa aktif seperti asiaticoside, madecassoside, madecassic acid, brahmoside dan asiatic acid. Selain itu, pegagan memiliki kandungan kimia yang terbagi dalam beberapa golongan seperti flavonoid, saponin, asam amino, terpenoid dan minyak atsiri. Minyak atsiri yang terkandung dalam pegagan yaitu sitronelal, neral, menthol, linalil asetat dan linalool. Senyawa-senyawa yang terdapat pada pegagan sangat bermanfaat untuk kesehatan tubuh dan berfungsi sebagai antioksidan (Alfian et al., 2018). Asiatikosida merupakan triterpenoid glikosida yang terdapat didalam tumbuhan pegagan (Prasetyorini et al., 2012).

2.2 Tanaman Kunyit



Gambar 2. 2 Rimpang Kunyit

(Hartati & Balittro, 2013)

2.2.1 Klasifikasi dan Pengertian Kunyit (*Curcuma domestica* Val)

Divisio	: Spermatophyta
Sub Diviso	: Angiospermae
Klasis	: Monocotyledonae
Ordo	: Zingiberales
Familia	: Zingiberaceae
Genus	: Curcuma
Species	: <i>Curcuma domestica</i> Vahl (Winarto, 2005)

Kunyit merupakan salah satu tanaman obat yang berkhasiat dan sering digunakan dalam pengobatan secara tradisional (Muadifah et al., 2019). Kunyit tidak hanya digunakan sebagai obat saja, namun kunyit banyak digunakan sebagai bumbu masakan oleh sebagian besar masyarakat di Indonesia maupun di India. Kunyit juga dapat digunakan dalam berbagai bidang seperti dalam kosmetik, kuliner dan kesehatan.

Kunyit mengandung banyak senyawa yang berkhasiat sebagai obat, selain itu bagian dari tanaman kunyit yang biasanya digunakan yaitu rimpangnya. Hal ini dikarenakan, rimpang kunyit mengandung kurkuminoid yang terdiri kurkumin, bisdesmotoksikurkumin sebesar 1-5%, dan desmotoksikumin sebesar 10% (Suyono & Nurhaini, 2016).

2.2.2. Morfologi Tumbuhan Kunyit (*Curcuma domestica* Val)

Kunyit termasuk ke dalam salah satu tanaman jenis temu-temuan dan termasuk ke dalam famili Zingiberaceae. Kunyit memiliki batang semu yang mudah di bentuk dari pelepah daunnya. Tinggi tanaman kunyit dapat mencapai 1 – 1,5 meter, tumbuh dengan tegap dan bergerombol. Daun dari tanaman kunyit ini yaitu daun tunggal dan memiliki tangkai, bertulang menyirip berbentuk, permukaan daunnya berwarna hijau pucat dan licin, berbentuk lancet yang lebar, bertepi rata, ujung dan pangkalnya meruncing, daun kunyit juga mempunyai panjang kisaran 20 – 40 cm dan lebarnya kisaran 15 – 30 cm.

Bunga dari tanaman kunyit ini merupakan bunga majemuk yang berbentuk kerucut serta muncul dari batang. Bunga kunyit memiliki panjang sekitar 10 – 15 cm, yang berwarna putih hingga kuning muda atau kemerahan. Pada setiap bunganya memiliki tiga lembar kelopak dan tiga lembar tajuk.

Bagian utama dari tanaman kunyit ini yaitu rimpangnya, hal ini dikarenakan rimpang kunyit merupakan tempat tumbuhnya tunas. Warna kulit dari rimpang kunyit yaitu berwarna kecoklatan dan pada bagian dalamnya berwarna kuning tua, kuning jingga atau kuning jingga kemerahan sampai kecoklatan (Hartati & Balittro, 2013).

2.2.3. Kandungan dan Khasiat Kunyit

Kunyit memiliki kandungan senyawa seperti alkaloid, flavonoid, kurkumin, minyak atsiri, tanin, saponin dan terpenoid. Kurkumin dan minyak atsiri memiliki khasiat sebagai anti kejang, antibakteri, antitumor, analgetik, antipiretik dan antidiare (Muadifah et al., 2019).

Selain itu, kunyit memiliki khasiat sebagai antioksidan yang terkandung dalam senyawa kurkumin. Senyawa kurkumin yang terdapat pada kunyit bersifat polar, maka untuk menghasilkan aktivitas antioksidan yang tinggi dalam senyawa kurkumin membutuhkan pelarut yang bersifat polar. Kurkumin yang terkandung dalam kunyit bersifat tidak stabil, hal ini dikarenakan perubahan pH pada lingkungan. Warna kurkumin pada suasana asam yaitu berwarna kuning atau kuning jingga, sedangkan jika dalam suasana basa, maka kurkumin akan berwarna merah (Wahyuningtyas, S.E.P., Permana, I.D.G.M., Wiadnyani, 2017).

2.3 Pengujian Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dilakukan untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada sampel yang digunakan. Terdapat berbagai macam metode pengukuran aktivitas antioksidan dalam

mendeteksi karakteristik yang berbeda dari antioksidan pada sampel, hal ini mempengaruhi dalam penggunaan metode pengukuran aktivitas dan pada pengamatan antioksidan yang berbeda. Terdapat beberapa metode pengukuran aktivitas antioksidan yaitu DPPH, CUPRAC dan FRAP (Maryam et al., 2016)

Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*)

Metode DPPH merupakan metode uji antioksidan yang paling sederhana, cepat, murah dan paling sensitif dalam mengukur aktivitas antioksidan. Namun, proses ini rentan terhadap berbagai faktor dan memerlukan pelarut DPPH yang baru (Aryanti, 2018). Prinsip kerja dari metode DPPH ini yaitu proses reduksi senyawa radikal bebas DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) dengan antioksidan.

Proses reduksi ditandai dengan perubahan warna dari warna ungu tua (senyawa radikal) menjadi warna kuning (senyawa radikal yang direduksi oleh antioksidan) dalam larutan. Perubahan warna yang terjadi menyebabkan menurunnya nilai absorbansi cahaya tampak pada spektrofotometer. Hal ini dikarenakan semakin rendah nilai absorbansinya, maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya (Purwanti, 2019).

Metode DPPH menggunakan IC_{50} sebagai parameter untuk menentukan konsentrasi senyawa antioksidan yang dapat menghambat 50% aktivitas radikal bebas DPPH. Semakin kecil nilai IC_{50} , maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Kemudian untuk menentukan nilai IC_{50} dibuat kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak dan persentase inhibisi, yang akan menghasilkan persamaan regresi linier (Andriani & Murtisiwi, 2020). Tingkat kekuatan pada antioksidan senyawa yang di uji menggunakan metode DPPH, yang digolongkan menurut IC_{50} . Dapat diamati pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. 1 Tingkat Kekuatan Antioksidan

Intensitas	Nilai IC_{50}
Sangat kuat	<50 $\mu\text{g/mL}$
Kuat	50~100 $\mu\text{g/ml}$
Sedang	101~150 $\mu\text{g/mL}$
Lemah	>150 $\mu\text{g/mL}$

(Andriani & Murtisiwi, 2020)

2.4 Granul

Granul merupakan partikel kecil atau massa serbuk dengan bentuk yang tidak beraturan

dan menjadi partikel tunggal yang lebih besar dari sebelumnya. Granul termasuk ke dalam bentuk sediaan padat agregat multi unit yang dihasilkan dari proses granulasi. Granulasi bertujuan untuk meningkatkan aliran serbuk dengan cara membuat bentuk bulatan-bulatan atau agregat-agregat yang beraturan. Proses granulasi merupakan proses pengubahan campuran serbuk menjadi granul yang lebih bebas mengalir dibandingkan dengan serbuk awalnya. Granul instan yaitu suatu sediaan yang berbentuk bulat agregat-agregat yang bentuknya beraturan dan disajikan dengan cara penyeduhan (Ansel, 2014).

Tujuan granulasi yaitu untuk memperbaiki sifat laju alir, memperbaiki kompresibilitas, serta menjadikan campuran lebih homogen. Selain itu, granulasi dapat mengendalikan pelepasan zat aktif serta dapat mengurangi debu (Murtini & Elisa, 2018). Metode granulasi basah merupakan proses dengan menambahkan cairan pada suatu serbuk atau campuran serbuk ke dalam satu wadah yang dilengkapi dengan pengadukan dan menghasilkan granul. Dalam proses pembuatan granul memerlukan berbagai macam eksipien untuk memenuhi persyaratan dari formulasi, yaitu bahan pengikat, pengisi, desintegran, glidan dan lubrikan. Bahan pengikat pada proses granulasi basah yaitu untuk meningkatkan pembesaran ukuran dalam membentuk granul sehingga dapat memperbaiki alir campuran selama proses pembuatan berlangsung (Siregar, 2010).

Berikut ini merupakan proses dalam metode granulasi basah sebagai berikut :

1. Deaglomerasi bahan awal dengan penyulingan atau penyaringan
2. Pencampuran bahan baku kering
3. Menambahkan Cairan dan Membentuk Massa Basah atau Basah
4. Penyaringan massa basah untuk menghilangkan gumpalan besar.
5. Pengeringan
6. Giling atau saring butiran kering menjadi ukuran butiran atau distribusi ukuran granul yang sesuai

Selain itu, granul juga merupakan produk hasil proses granulasi yang dapat digunakan sebagai sediaan tablet. Namun, granul tidak hanya sebagai produk dalam proses pembuatan tablet, tetapi juga sebagai produk dalam sediaan mandiri dalam bentuk granul instan. Granul instan merupakan sediaan dalam bentuk granul atau agregat yang bentuknya beraturan dan cara penyajiannya dengan cara diseduh (Mulyadi et al., 2011)

Granul instan memiliki keunggulan sebagai berikut (Djarot & Badar, 2017; Kartikasari et al., 2009).

1. Penggunaannya lebih mudah dan praktis

2. Luas permukaan granul lebih kecil dibandingkan dengan serbuknya
3. Granul instan tahan terhadap udara
4. Memiliki peluang yang lebih rendah untuk terbentuknya cake dibandingkan serbuk
5. Lebih stabil secara fisik dan kimia daripada serbuk saja
6. Memiliki sifat alir yang lebih baik daripada serbuknya
7. Memiliki cita rasa yang acceptable
8. Dapat diberikan untuk orang yang kesulitan menelan tablet atau kapsul.

Adapun bahan tambahan yang digunakan pada sediaan granul, sebagai berikut :

a. Polivinil Pirolidone (PVP)

Polivinil pirolidone (PVP) digunakan sebagai pengikat untuk formulasi sediaan granul. Pengikat merupakan komponen polimer yang digunakan dalam produksi tablet menggunakan proses granulasi basah. Fungsi penting dari pengikat dalam formulasi tablet yaitu untuk membentuk agregat eksipien aktif dan eksipien lainnya kecuali lubrikan, glidan dan lain sebagainya (yaitu untuk menggerakkan atau mengalirkan serbuk). Bahan pengikat untuk proses granulasi basah biasanya larut dalam air atau pelarut (biasanya alkohol). Granulasi menggunakan pengikat polivinil pirolidon (PVP) memiliki sifat alir yang baik, sudut diam minimal, bubuk kurang halus dan daya kompresibilitas lebih tinggi (Putra et al., 2019).

b. Avicel pH 102

Avicel pH 102 atau mikrokristalin selulosa merupakan golongan selulosa. Avicel pH 102 berfungsi sebagai pengisi dan lubrikan. Selain itu, Avicel pH 102 memiliki daya larut yang sangat baik, dapat meningkatkan kompresibilitas tablet dan memiliki sifat deformasi plastis. Avicel PH 102 merupakan granular dengan ukuran partikel yang optimal, oleh karena itu avicel pH 102 memiliki karakteristik aliran yang relatif baik dibandingkan dengan seri avicel pH 102 lainnya. Avicel pH 102 dapat digunakan untuk proses metode kempa langsung atau granulasi basah. Avicel pH 102 memiliki fluiditas yang baik dan ukuran partikel kadar air yang rendah, umumnya digunakan dalam bahan-bahan higroskopis.

c. Sukralosa

Sukralosa merupakan bahan tambahan sebagai pemanis. Sukralosa memiliki tingkat kemanisan 600 kali lebih manis dari sukrosa. Sebuah studi menunjukkan bahwa sukralosa

tidak menimbulkan efek rasa pahit seperti pemanis buatan lainnya. Sukralosa sangat stabil pada temperatur yang panas dan pH yang rendah. Sukralosa banyak digunakan untuk industri makanan dan minuman karena kestabilannya tersebut (Rianto dkk, 2018).

2.5 Evaluasi Sediaan Granul

Evaluasi granul instan yang dapat dilakukan yaitu:

a. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tampilan fisik dari sediaan. Uji organoleptik dilakukan secara visual, untuk melihat ketidak homogenan zat warna, bentuk, aroma dan rasa (KemenKes RI, 2020).

b. Uji Kadar Air

Uji kadar air dilakukan untuk mengetahui kadar air yang terkandung dalam formulasi granul, terutama untuk formulasi granul yang telah dibuat menggunakan metode granulasi basah. Pengukuran kadar air dilakukan menggunakan *moisture balance*. Dilakukan dengan cara gravimetri, granul ditimbang sebanyak 1 gram, pemanasan dilakukan pada suhu 105°C selama 3-5 jam menggunakan oven. Persyaratan Kandungan air berada pada rentang 1-4 % (KemenKes RI, 2020).

c. Uji Kecepatan Alir

Uji kecepatan alir dilakukan untuk mengetahui sifat alir dari granul. Kecepatan alir ditentukan dengan mengukur laju pelepasan serbuk dari hopper. Serbuk ditempatkan di atas hopper kemudian dialirkan dan dicatat waktu yang diperlukan oleh granul untuk mengalir dari hopper ke bawah. Kecepatan alir baik apabila granul mengalir 10 g/detik (KemenKes RI, 2020).

Tabel 2. 2 Syarat Waktu Alir

Nilai (g/detik)	Gambaran Alir
> 10	Mengalir Bebas
4 – 10	Mudah Mengalir
1,6 – 4	Kohesif
< 1,6	Sangat Kohesif

Sumber : (Murtini & Elisa, 2018)

Keterangan :

h = Tinggi kerucut (cm)

d = Diameter kerucut (cm)

α = Sudut diam

d. Uji Sudut Istirahat

Sudut istirahat digunakan untuk mengkarakterisasi sifat alir dari suatu padatan. Sudut istirahat berkaitan dengan gesekan atau resistensi antar partikulat terhadap pergerakan antarpartikel. Granul yang terjatuh dari hopper diukur tinggi kerucut dan jari-jarinya

Tabel 2. 3 Rentang Nilai Sudut Istirahat

Flow Property	Angel of Rose (°)
Cukup baik	< 25 – 30
Baik	31 – 35
Cukup Baik	36 – 40
Cukup	41 – 45
Buruk	46 – 55
Sangat buruk	56 – 65
Very, very poor	>66

(Sholikhati et al., 2022)

e. Uji Distribusi Ukuran Partikel

Dilakukan untuk mengetahui ukuran granul dengan pengamatan kurva dan nilai IQCS. Prinsip pengujian pengayakan dengan menyusun pengayak berdasarkan kekasaran yang meningkat, kemudian zat uji ditempatkan pada pengayak paling atas. Pengayak merupakan metode paling konvensional untuk mengelompokkan serbuk dan granul berdasarkan distribusi ukuran partikel. Pemilihan pengayak harus mencakup seluruh rentang zat uji. Susunan pengayak mempunyai perbedaan lubang pengayak sebesar $\sqrt{2}$. Ayakan disusun dari ukuran mesh terkecil hingga terbesar, kemudian bobot yang tertahan pada setiap pengayak ditimbang. Hasil uji menunjukkan persentase bobot serbuk dalam setiap rentang ukuran pengayak. Pengayak dilakukan selama 5 menit untuk mengetahui distribusi ukuran partikel dari masing-

masing formulasi. Memenuhi syarat apabila nilai pada rentang -1 sampai 1 (KemenKes RI, 2020).

f. Uji Kerapatan Nyata, Kerapatan Mampat dan % Kompresibilitas (%K)

Uji dilakukan untuk mengetahui sifat alir granul. Kerapatan serbuk ruahan adalah perbandingan antara massa serbuk yang belum dimampatkan terhadap volume termasuk kontribusi volume pori antar partikel, sehingga kerapatan serbuk ruahan tergantung pada kepadatan partikel serbuk dan susunan partikel serbuk. Kerapatan serbuk mampat adalah tingkatan dari kerapatan serbuk mampat yang diperoleh dengan cara mengetuk secara mekanis gelas ukur atau bejana pengukur yang berisi serbuk (KemenKes RI, 2020)

Tabel 2. 4 Rentang Nilai Kompresibilitas dan Hausner Rasio

Compresibility index	Flow character	Hausner ratio
≤ 10	Sangat Baik	1,00-1,11
11-15	Baik	1,12-1,18
16-20	Cukup Baik	1,19-1,25
21-25	Agak Baik	1,26-1,34
26-31	Buruk	1,35-1,45
32-37	Sangat Buruk	1,46-1,59
> 38	Sangat Buruk Sekali	$>1,60$

(Sholikhati et al., 2022)

g. Uji Kelarutan

Uji kelarutan dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan granul untuk dispersepsi dalam air. Sediaan memenuhi persyaratan sebagai granul yang baik yaitu granul yang terlarut dibawah 5 menit. Granul dikatakan baik karena granul yang cepat mudah larut dalam air akan memudahkan dalam mengkonsumsinya.

h. Uji pH

Uji pH merupakan pengujian terhadap derajat keasaman pada suatu zat. Tujuan dilakukan uji pH terhadap sediaan yaitu untuk menentukan kualitas dari sediaan. Mekanisme kerja pH meter yaitu mengukur aktivitas dari ion hidrogen dengan cara potensiometri atau

electrometer. Derajat keasaman atau kebasaan suatu larutan, menyatakan logaritma negative konsentrasi ion H dengan bilangan pokok 10. Nilai pH dihasilkan dalam bentuk angka, dimana 7 merupakan pH netral, > 7 larutan basa dan < 7 larutan asam.

i. Uji Kesukaan (Hedonik)

Uji kesukaan granul dilakukan untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap sediaan. Skala kategori dimulai dari sangat tidak suka, tidak suka, cukup, suka dan sangat suka. Dalam pengujian ini responden melihat secara langsung sediaan granul yang diuji serta membagikan kuesioner kepada responden untuk menilai sediaan granul instan yang dibuat (Suryono et al., 2018).