

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe)

Temu putih atau *Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe adalah tanaman yang berasal dari Himalaya, India dan terutama tumbuh di seluruh Asia, khususnya Cina, Vietnam, dan Jepang. Temu putih tumbuh secara alami pada ketinggian hingga 1000 dpl di Sumatera (Gunung Dempo), hutan jati Jawa Timur, Jawa Barat, dan Jawa Tengah. Meskipun rimpang *Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe berwarna kuning, tanaman ini diberi julukan "rimpang putih" karena umbinya berwarna putih. Temu putih merupakan tanaman semusim, rimpang utama berbentuk bulat telur, dan bagian dalam umbinya berwarna putih, serta memiliki tinggi kurang lebih satu meter. Helaian daun temu putih memiliki panjang sekitar 80 cm, biasanya di sepanjang pelepah pada kedua permukaan daun terdapat bercak-bercak berwarna ungu. Menurut Putri (2014) temu putih merupakan tanaman semusim yang memiliki karakteristik daun melingkar berwarna hijau muda yang khas, rimpang temu putih tumbuh pendek, memiliki warna yang pucat, terdapat banyak serat, berbau khas, serta memiliki rasa pahit. Akar berdaging membentuk umbi seukuran telur puyuh, bunga tumbuh bergerombol di atas batang semu setinggi 30-70 cm (Chiuman, 2021).

2.1.1 Klasifikasi



Gambar II. 1 Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe)

(Sumber : Plantamor, 2023)

Temu putih memiliki taksonomi sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Liliopsida</i>
Ordo	: <i>Zingiberales</i>
Famili	: <i>Zingiberaceae</i>
Genus	: <i>Curcuma</i>
Spesies	: <i>Curcuma zedoaria</i> (Berg.) Roscoe

2.1.2 Kandungan Senyawa

Temu putih, menurut Maflikha (2014) mengandung metabolit sekunder yang terdiri dari flavonoid, alkaloid, dan tanin yang memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antikanker, antijamur, antialergi, dan analgesik.

Rimpang temu putih memiliki kandungan kimia seperti kurkuminoid yang terdiri dari kurkumin, minyak atsiri yang terdiri dari monoterpen hidrokarbon, monoterpen alkohol, monoterpen keton, monoterpen oksida (sineol), saponin, flavonoid, tanin, alkaloid. Temu putih juga banyak mengandung manfaat diantaranya yaitu seperti antioksidan, antikanker, antijamur, antimikroba, antimalaria, antialergi, dan analgetik (Chiuman, 2021).

2.1.3 Kegunaan

Salah satu genus *Curcuma* yang banyak dimanfaatkan sebagai obat maupun bahan untuk masakan adalah *Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe atau yang biasa dikenal sebagai temu putih. Daun temu putih kini banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai bumbu tambahan untuk meningkatkan cita rasa sebuah masakan ikan dan makanan lainnya. Sejak lama temu putih telah banyak dimanfaatkan dalam pengobatan oleh berbagai masyarakat di Indonesia, Malaysia maupun India. Di Malaysia, temu putih banyak dikonsumsi sebagai rempah-rempah dan makanan ibu pasca melahirkan (postpartum). Pemanfaatan tumbuhan sebagai obat berhubungan dengan kandungan metabolit sekundernya (Silalahi, 2018).

2.2 Granul

2.2.1 Definisi Granul

Granul merupakan suatu sediaan padat berbentuk partikel besar yang merupakan gabungan atau kumpulan dari partikel-partikel kecil penyusun dari granul itu sendiri seperti pengikat, pengisi, pemanis dan bahan-bahan tambahan lainnya. Sediaan granul adalah produk yang dihasilkan dari proses granulasi biasanya digunakan untuk membuat sediaan tablet. Sediaan granul ini merupakan sediaan obat tersendiri, tidak hanya merupakan produk pada proses pembuatan sediaan tablet. Sedangkan granul *effervescent* dapat didefinisikan sebagai granul atau serbuk kasar sampai kasar sekali dan mengandung unsur obat dalam campuran kering, pada umumnya terdiri dari campuran asam sitrat, asam tartrat serta natrium bikarbonat yang bila ditambahkan dengan air, akan menghasilkan buih karena terjadi reaksi antara komponen asam dan basa membebaskan gas karbondioksida. Sebagai bentuk sediaan obat granul *effervescent* memiliki kelebihan seperti dalam penyiapan larutan

yang cepat dan mengandung dosis obat yang tepat. Keberadaan karbon dioksida pada sediaan *effervescent* akan menyembunyikan rasa pahit dan membuatnya lebih mudah larut tanpa perlu pengadukan secara manual. Keberadaan karbon dioksida pada sediaan granul *effervescent* akan menyembunyikan rasa pahit dan membuatnya lebih mudah larut tanpa perlu pengadukan manual merupakan kelebihan dari granul *effervescent*. Serta kestabilan produksi dan massanya lebih kecil dan dapat memenuhi permintaan dalam skala yang besar (Murtini, Gloria, Elisa, 2018).

2.2.2 Komponen Sediaan Effervescent

Formulasi granul *effervescent* pada umumnya terdiri beberapa komponen seperti zat aktif serta bahan tambahan lainnya seperti :

a. Sumber Asam

Asam makanan, asam anhidrat dan garam asam merupakan tiga sumber asam utama yang umum digunakan. Asam sitrat, asam tartrat , asam malat, asam fumarat, asam adipat dan asam suksinat merupakan asam yang secara alami terdapat pada makanan dan sering digunakan pada makanan. Asam sitrat serta asam tartrat merupakan asam yang paling sering digunakan dalam formulasi sediaan *effervescent*.

1. Asam Sitrat

Pada umumnya asam sitrat sering digunakan dalam pembuatan granul atau tablet *effervescent*, karena tersedia dalam bentuk serbuk atau granul serta memiliki kelarutan yang tinggi dalam air dan higroskopis, sehingga asam sitrat biasa digunakan sebagai sumber asam. Asam sitrat memiliki rasa asam yang kuat, dapat meningkatkan rasa, dan dapat mengontrol pH (Rosida DF, Surdayanti, 2017). Asam sitrat memiliki bentuk berupa serbuk hablur granul sampai halus, berwarna bening dan putih, dapat mengembang di udara kering. Kelarutannya sangat mudah larut dalam air, mudah larut dalam etanol, serta sangat sukar larut dalam eter (Depkes RI, 2020). Sebagai *sequestering agent* atau sumber asam, asam sitrat umum digunakan pada rentang 0,3- 2,0% (Shah, Jain, Laghate, & Prabhudesai, 2020).

2. Asam Tartrat

Asam tartrat banyak digunakan dalam sediaan *effervescent* karena banyak tersedia secara komersial. Asam tartrat berbentuk kristal putih, tidak berbau, berasa asam atau bubuk kristal halus hingga butiran yang stabil di udara. Sangat larut dalam air dan mudah larut dalam etanol (Depkes RI, 2020). Asam tartrat memiliki kelarutan yang lebih baik dibandingkan asam sitrat karena asam tartrat memiliki higroskopisitas yang lebih rendah daripada asam sitrat (Murtini, Gloria, Elisa, 2018).

b. Sumber Basa

Sumber basa atau karbonat yang umum digunakan adalah natrium bikarbonat. Natrium bikarbonat berbentuk serbuk hablur berwarna putih. Stabil pada udara kering, kurang stabil dalam udara lembab karena secara perlahan akan terurai. Larut dalam air dan tidak larut dalam etanol (Depkes RI, 2020). Bersifat basa apabila larutan dibuat segar dalam air dingin tanpa dikocok. Apabila larutan didiamkan, digoyang kuat atau dipanaskan tingkat kebasaaan larutan akan meningkat. Natrium bikarbonat dapat menghasilkan 53% karbondioksida. Selain sebagai sumber karbondioksida, natrium bikarbonat di dalam sediaan *effervescent* memiliki efek stabilisasi karena memiliki kemampuan dalam mengabsorpsi lembab yang dapat mencegah reaksi *effervescent* dini (Murtini, Gloria, Elisa, 2018). Dalam formula, natrium bikarbonat digunakan pada rentang 25-50% sebagai sumber basa (Shah dkk., 2020).

c. Pengisi

Dalam membuat kecocokan berat sediaan umumnya digunakan bahan pengisi. Bahan pengisi harus mempunyai kriteria inert, biaya yang terjangkau serta dapat memperbaiki daya alir dan daya kohesi. Bahan pengisi yang umum digunakan adalah laktosa, pati, dekstrosa, dikalsium fosfat dan avicel. Laktosa mempunyai sifat alir dan kompaktibilitas yang baik sehingga dapat memperbaiki sifat alir massa serbuk yang dihasilkan (Suherman, 2017). Laktosa memiliki bentuk berupa massa granul, keras, berwarna putih atau putih krem, tidak berbau dan memiliki rasa sedikit manis. Kelarutannya mudah larut dalam air, lebih larut dalam air mendidih, sangat sulit larut dalam etanol, tidak larut dalam kloroform, dan tidak larut dalam eter (Murtini, Gloria, Elisa, 2018).

d. Pengikat

Bahan pengikat merupakan bahan yang digunakan dalam mengikat serbuk menjadi sediaan granul. PVP (*Polivinil Piroolidon*) merupakan pengikat yang umum digunakan pada sediaan granul *effervescent*. Karena PVP mempunyai kompaktibilitas yang lebih baik, sudut diam yang lebih kecil, dan karakteristik aliran yang menguntungkan (Putra, 2019). PVP berbentuk serbuk berwarna putih kekuningan, berbau lemah atau tidak berbau, serta higroskopik. Mudah larut dalam air, mudah larut dalam etanol 95% dan mudah larut dalam kloroform P (Depkes RI, 2020). PVP dapat ditambahkan ke dalam granul yang telah digranulasi kering kemudian dibasahi dengan isopropanol, etanol, atau hidroalkohol. Alkohol ditambahkan ke pelarut PVP sebagai agen granulasi, bukan sebagai pengikat (Murtini, Gloria, Elisa, 2018). Dalam formula, PVP digunakan sebagai pengikat pada rentang 0,5-5% (Shah dkk., 2020).

e. Pemanis

Bahan pemanis pada sediaan makanan dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu pemanis buatan dan pemanis alami, salah satu pemanis alami adalah stevia. Di beberapa negara stevia telah banyak dimanfaatkan sebagai pemanis alami pengganti gula. Stevia merupakan pemanis alami yang berasal dari tanaman *Stevia rebaudiana Bertoni*. Stevia mengandung stevioside yang merupakan bahan pemanis non tebu dengan kelebihan tingkat kemanisan 200-300 kali dari gula tebu dan diperoleh dengan mengestrak daun stevia. Stevia memiliki banyak keunggulan diantaranya yaitu tidak menyebabkan karies gigi, non karsinogenik, dapat mencegah obesitas serta menurunkan tekanan darah tinggi (Lynatra, Wasrdiyah, & Lisya, 2018).

f. Suspending Agent

Salah satu komponen penunjang dalam formulasi sediaan granul *effervescent* salah satunya adalah *suspending agent*. Peran *suspending agent* yaitu untuk menjamin homogenitas suatu sediaan, dapat mencegah terjadinya pengendapan partikel padat yang tidak larut dan memudahkan dispersi partikel padat tersebut, *suspending agent* juga memiliki kemampuan dapat menutupi rasa zat aktif yang pahit. Salah satu *suspending agent* yang sering digunakan adalah xanthan gum. Xanthan gum berbentuk bubuk halus berwarna krem atau putih, tidak berbau serta dapat mengalir bebas (Shah dkk., 2020).

g. Peningkat Kelarutan

Peningkat kelarutan merupakan komponen penting dalam sebuah formulasi sediaan farmasi, salah satu peningkat kelarutan yang dapat digunakan adalah maltodekstrin. Maltodekstrin dapat meningkatkan kelarutan dari ekstrak, sehingga granul yang dibuat dapat segera larut dalam air. Maltodekstrin juga dapat digunakan sebagai pengisi, pengikat dalam granulasi basah serta membantu mengeringkan ekstrak, sehingga diharapkan granul yang dibuat memiliki kadar air yang rendah sehingga stabil selama penyimpanan (Saptarini, Darusman, & Kuntari, 2012). Maltodekstrin memiliki bentuk berupa bubuk atau butiran putih, memiliki rasa yang manis serta tidak berbau (Shah dkk., 2020).

2.2.3 Metode Granulasi

Granulasi merupakan proses yang bertujuan untuk menyatukan partikel kecil menjadi partikel yang lebih besar membentuk gumpalan yang permanen agar dapat mengalir bebas seperti pasir yang kering (Murtini, Gloria, Elisa, 2018). Metode yang digunakan dalam pembuatan granul *effervescent* ini adalah metode granulasi basah. Metode pembuatan tablet yang paling awal dan paling banyak digunakan adalah granulasi basah. Keuntungan dari metode granulasi basah yaitu dapat mencegah terjadinya pemisahan campuran,

meningkatkan karakteristik sifat alir dan kompaktibilitas, meningkatkan kelarutan obat hidrofobik, menjaga distribusi obat atau pewarna secara konsisten, dan dapat diterapkan pada dosis sederhana bahan terapeutik. (Hatami, Tahmasbi, & Hatami Shahmir, 2017). Pembuatan granul dengan metode granulasi basah dibagi menjadi tiga cara yaitu:

a. Cara pemanasan

Pada umumnya komponen asam dipanaskan. Metode ini jarang digunakan karena sangat tidak konstan dan sulit dikendalikan atau diatur.

b. Granulasi dengan Cairan Reaktif

Air adalah bahan penggranulasi yang baik. Pada metode ini dilakukan penambahan sedikit air sekitar 0.1-0.5% yang disemprotkan pada campuran guna terjadi reaksi yang menghasilkan granul. Granul yang masih basah dimasukkan ke dalam mesin tablet kemudian dikempa, kemudian tablet dimasukkan ke dalam oven untuk proses pengeringan dengan tujuan menghilangkan kadar air, agar tablet menjadi lebih stabil.

c. Granulasi dengan Cairan Non Reaktif

Etanol atau isopropanol digunakan sebagai cairan. Pada mesin pencampur, cairan ditambahkan secara bertahap ke dalam campuran. Dalam proses ini pengikat kering seperti PVP perlu ditambahkan. Masa granul dikeringkan dalam oven, setelah itu dihaluskan kembali baru dicetak (Murtini, Gloria, Elisa, 2018).

2.2.1 Evaluasi Sediaan Granul *Effervescent*

Evaluasi sediaan granul *effervescent* bertujuan untuk memperoleh massa granul yang mempunyai karakteristik yang baik serta memenuhi persyaratan. Evaluasi sediaan granul *effervescent* dapat dilakukan sebagai berikut :

a. Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tampilan fisik dari sediaan. Uji organoleptik meliputi pengamatan terhadap bentuk, bau, dan warna dari granul.

b. Uji *Loss On Drying* (LOD)

Uji LOD dilakukan untuk mengetahui jumlah kadar air yang terkandung dalam sediaan granul, uji ini dilakukan pada sediaan granul yang dibuat menggunakan metode granulasi basah. Penentuan kadar air atau susut pengeringan sangat diperlukan guna mengetahui kualitas suatu granul. Metode yang biasa digunakan untuk mengetahui kadar air pada sediaan granul adalah dengan menggunakan oven. Kadar air bisa diukur dengan kehilangan berat dengan adanya pengeringan menggunakan udara panas hingga didapat berat konstan dari bahan yang dikeringkan. Selain menggunakan oven dapat dilakukan

pula dengan menggunakan *moisture balance*. Persyaratan kadar air dalam sediaan granul yaitu 2-4% (Sudarsono, Nur, & Febrianto, 2021).

c. Laju Alir

Uji laju alir dilakukan untuk mengetahui homogenitas serbuk dan keseragaman pengisian granul. Untuk tipe aliran granul yang cukup baik yaitu berada dikisaran 4-10 g/detik. Kecepatan aliran granul dapat dipengaruhi oleh ukuran partikel, distribusi ukuran partikel, bobot jenis partikel, bentuk partikel dan faaktor kelembapan. Alat yang digunakan untuk menentukan uji waktu alir yaitu dengan menggunakan *Flow Tester Granul*. Gaya tegangan permukaan yang ditimbulkan oleh partikel-partikel yang saling mengunci dan berbentuk tidak beraturan merupakan prinsip kerja dari alat *Flow Testet Granul*. Syarat laju alir yang baik dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel II. 1 Syarat Laju Alir

Nilai (g/detik)	Gambaran Alir
>10	Mengalir bebas
4-10	Mudah mengalir
1,6-4	Kohesif
<1,6	Sangat Kohesif

Sumber (Murtini and Elisa, 2018)

d. Uji Kerapatan Ruahan, Kerapatan Mampat dan Indeks % kompresibilitas

Tabel II. 2 Rentang Nilai Kompresibilitas

Indeks Kompresibilitas	Jumlah Bagian Pelarut yang Diperlukan Untuk Melarutkan 1 Bagian Zat
≤ 10	Istimewa
11-15	Baik
16-20	Cukup Baik
21-25	Agak Baik
26-31	Buruk
30-37	Sangat Buruk
>38	Sangat Buruk Sekali

Sumber. USP 2007 Vol 30

Kerapatan ruahan merupakan perbandingan masa granul yang belum dimampatkan. Kerapatan mampat merupakan kerapatan granul yang diperoleh dengan cara mengetuk secara mekanis gelas ukur berisi granul hingga terbentuk kemampatan. Pengujian indeks kompresibilitas dilakukan untuk mengetahui sifat alir, kerapatan dan penurunan setiap volume granul akibat hentakan. Semakin besar nilai kompresibilitas granul menunjukkan sifat alir granul yang kurang baik.

e. Uji Waktu Larut

Kelarutan merupakan kapasitas suatu bahan kimia untuk dapat larut dalam suatu solvent atau pelarut. Uji waktu larut bertujuan untuk mengetahui kecepatan suatu granul untuk larut dalam air. Sediaan granul dikatakan baik dan dapat memenuhi syarat jika sediaan granul terlarut dalam waktu kurang dari 5 menit. Sediaan granul yang mudah larut di dalam air maka akan mempermudah dalam mengkonsumsinya (Najihudin dkk., 2019).

f. Uji pH

Uji pH digunakan untuk menentukan seberapa asam suatu zat. Mengetahui kualitas sediaan merupakan tujuan dari uji pH pada sediaan. Potensiometri atau elektrometer digunakan untuk mendeteksi aktivitas ion hidrogen dalam mekanisme kerja pH meter. Nilai pH dihitung secara numerik, dengan pH netral 7, larutan basa memiliki pH lebih dari 7 dan larutan asam memiliki pH lebih rendah dari 7 (Melati, 2019).

g. Uji Tinggi Buih

Tujuan dari uji tinggi buih adalah untuk mengukur tinggi buih yang dibuat mengikuti prosedur rekonstitusi dan menentukan kapasitas disperse granul (Rani dkk, 2020).

h. Uji Hedonik atau Kesukaan

Uji hedonik merupakan pengujian yang melakukan penilaian berdasarkan kesukaan terhadap responden. Dalam pengujian ini responden mengemukakan respon berupa suka atau tidaknya terhadap sediaan yang diujikan. Pengujian ini dilakukan kepada panelis untuk melihat secara langsung sediaan granul yang diuji meliputi bentuk, warna dan bau dengan cara membagikan sampel beserta kuisionernya kepada beberapa responden untuk menilai sediaan granul instan yang dibuat (Septianingrum dkk., 2019).

2.3 Antioksidan

2.3.1 Definisi Antioksidan

Antioksidan adalah zat yang memiliki kemampuan untuk menyerap atau menetralkan radikal bebas untuk melindungi dari kondisi degeneratif seperti kardiovaskular, kanker, dan penyakit lainnya. Tubuh membutuhkan antioksidan untuk melawan radikal bebas dan mencegahnya merusak sel normal, protein, dan lipid. Untuk menghentikan penyebaran

radikal bebas, antioksidan memiliki struktur kimiawi yang memungkinkannya mendonorkan elektronnya ke molekul radikal bebas tanpa mengganggu fungsinya sedikit pun (Irianti dkk., 2017).

Molekul, atom, atau gugus yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan di kulit terluarnya dikenal sebagai radikal bebas. Radikal bebas turunan oksigen reaktif adalah salah satu jenis radikal bebas (ROS). Baik sumber endogen maupun eksogen dapat menghasilkan radikal bebas. Sumber eksogen adalah sumber yang berasal dari luar tubuh, seperti asap rokok, polusi udara, zat karsinogenik, radiasi, bakteri, virus, dan efek samping obat (anestesi dan pestisida). Sedangkan radikal bebas dari sumber endogen, seperti oksidasi makanan, oksidasi xantin dan olahraga berlebihan merupakan hasil metabolisme yang normal dalam tubuh manusia. Sementara molekul sel tubuh yang elektronnya diambil akan menjadi radikal bebas, radikal bebas akan bereaksi dengan molekul sel di sekitarnya untuk mendapatkan pasangan electron yang akan membuatnya lebih stabil. Jika proses ini dibiarkan terus menerus, dapat menyebabkan stress oksidatif, kerusakan DNA (*Deoxyribonucleic Acid*) atau sel dan menyebabkan peradangan. Stress ini dapat memicu sejumlah penyakit, antara lain kanker, penyakit jantung, katarak, penuaan dini, dan kondisi degeneratif lainnya (Irianti dkk., 2017).

Sumber Antioksidan

Banyak sekali sumber antioksidan yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Menurut (Irianti dkk., 2017) sumber antioksidan dikelompokkan menjadi tiga meliputi antioksidan endogen, antioksidan alami dan antioksidan sintesis.

1. Antioksidan Endogen

Antioksidan endogen disebut sebagai antioksidan yang diproduksi tubuh manusia atau enzim antioksidan, termasuk katalase (CAT), Glutathione Peroksidase (GPx), dan Superoksida Dismutase (SOD).

2. Antioksidan Alami

Antioksidan alami termasuk vitamin A, C, dan E serta senyawa fenolik (flavonoid) seringkali berasal dari bagian tanaman seperti kayu, kulit kayu, akar, daun, buah, bunga, biji, dan serbuk sari.

3. Antioksidan Sintesis

Masyarakat sering menggunakan antioksidan sintesis dalam makanan dan minuman kemasan yang dijual dipasaran. Antioksidan sintetis yang banyak digunakan pada produk pangan seperti Butil Hidroksi Anisol (BHA), Butil Hidroksi Toluen (BHT), propil galat dan Tert-Butil Hidroksi Quinon (TBHQ).

2.3.2 Pengujian Aktivitas Antioksidan

Kemampuan suatu zat yang mengandung antioksidan yang dapat meredam senyawa radikal bebas disekitarnya merupakan definisi dari aktivitas antioksidan. Uji aktivitas antioksidan dapat dilakukan secara kuantitatif dengan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*) (Purwanti, 2019). Metode DPPH yaitu metode yang sederhana, cepat, dan mudah untuk skrening aktivitas penangkap radikal beberapa senyawa, selain itu metode ini terbukti akurat, reliabel dan praktis (Kesuma, 2015). Proses reduksi senyawa radikal bebas DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*) oleh antioksidan merupakan prinsip kerja metode DPPH. Perubahan warna larutan dari ungu pekat menjadi warna kuning menandakan terjadinya proses reduksi senyawa radikal bebas DPPH. Nilai absorbansi cahaya tampak yang diukur dengan spektrofotometer akan menurun seiring dengan memudarnya warna, sehingga semakin tinggi aktivitas antioksidannya maka nilai absorbansi akan semakin rendah (Purwanti, 2019). Nilai IC_{50} (*Inhibition Concentration*) merupakan parameter yang digunakan untuk menghitung konsentrasi senyawa antioksidan yang dapat menghambat 50% aktivitas radikal bebas DPPH, yang digunakan untuk menyatakan tingkat aktivitas antioksidan. Semakin tinggi aktivitas antioksidan maka semakin kecil nilai IC_{50} yang diperoleh, sebaliknya apabila semakin rendah aktivitas antioksidan maka semakin tinggi nilai IC_{50} yang diperoleh. Dalam menentukan nilai IC_{50} dibuat kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak dan persen inhibisi yang akan menghasilkan persamaan regresi linier (Purwanti, 2019). Menurut (Mu'addimah, Thohari, & Rosyidi, 2015) intensitas kekuatan antioksidan pada senyawa uji menggunakan metode DPPH yang digolongkan menurut IC_{50} , dapat diamati pada tabel dibawah ini :

Tabel II. 3 Intensitas Kekuatan Antioksidan

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

Sumber: (Mardawati dkk, 2008)