

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak daun cabe jawa dan nanoemulsi ekstrak daun cabe jawa untuk digunakan sebagai fungisida nabati terhadap jamur *Colletotrichum* sp yang menyerang tanaman cabai merah dan sering disebut dengan penyakit antraknosa. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui golongan metabolit sekunder apa saja yang terdapat di dalam ekstrak daun cabe jawa melalui uji fitokimia untuk diketahui senyawa yang berperah sebagai antijamur.

5.1 Persiapan Sampel

Penelitian ini menggunakan bahan baku berupa daun cabe jawa yang diperoleh dari kebun warga di Kabupaten Kulon Progo. Daun cabe jawa dikeringkan dibawah sinar matahari yang bertujuan untuk menghilangkan kadar air yang terdapat didalam daun cabe jawa. Sampel daun cabe jawa yang telah kering kemudian diblender yang bertujuan memperkeci ukuran partikel sehingga dapat memperbesar luas permukaan sehingga proses penyarian lebih sempurna. Pembuatan sampel menjadi serbuk menyebabkan kerusakan dinding sel yang menyebabkan pelarut lebih mudah menarik senyawa yang terkandung didalam sel tersebut sehingga jumlah ekstrak yang dihasilkan optimal. Serbuk daun cabe jawa kemudian dilakukan ekstraksi dengan cara maserasi.

5.2 Maserasi

Serbuk daun cabe jawa diekstrak dengan menggunakan metode maserasi. Maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana dan paling mudah. Ekstraksi dengan cara maserasi cocok digunakan untuk mengekstrak bahan yang tidak tahan panas. Keuntungan dengan cara maserasi ini mudah dan tidak perlu pemanasan sehingga kecil kemungkinan bahan alam menjadi rusak atau terurai (Istiqomah, 2013).

Sebanyak 200 gram serbuk daun cabe jawa dilakukan maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Maserasi berupa sampel serbuk bertujuan untuk

memperluas permukaan sehingga interaksi pelarut dengan senyawa yang akan diambil lebih efektif dan senyawa dapat terekstrak sempurna. Semakin kecil ukuran dari suatu bahan maka semakin luas bidang kontak antara bahan dengan pelarut. Pelarut yang dipilih pada maserasi ini yaitu etanol karena etanol merupakan pelarut universal yang dapat melarutkan hampir semua metabolit sekunder yang terkandung didalam simplisia. Selama proses maserasi dilakukan pengadukan sesekali. Pengadukan ini bertujuan untuk menghindari memadatnya serbuk sehingga pelarut sulit menembus bahan. Proses maserasi dilakukan selama 1x24 jam. Dan dilakukan tahap remaserasi sebanyak 3 kali dengan jumlah pelarut yang sama. Tujuan dilakukan remaserasi agar mendapatkan zat aktif yang banyak dan juga dapat mengambil zat-zat aktif yang mungkin masih tertinggal dan belum tersari sempurna pada saat proses maserasi. Kemudian hasil maserasi disaring dengan kertas saring. Filtrat yang dihasilkan kemudian dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 70 °C agar komponen yang terdapat di dalamnya tidak rusak terutama komponen yang tidak tahan panas. Rendemen kental yang dihasilkan dari ekstrak daun cabe jawa sebanyak 16,5%.

5.3 Hasil Identifikasi Senyawa

Uji fitokimia merupakan tahap pendahuluan dalam penelitian. Uji fitokimia bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai golongan metabolit sekunder yang terdapat di dalam tanaman yang digunakan dalam penelitian. Pengujian fitokimia yaitu dengan cara melihat reaksi perubahan warna yang terjadi dengan menambahkan pereaksi. Uji fitokimia yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu identifikasi senyawa golongan Alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin dan fenolik.

Tabel 1. Hasil uji fitokimia pada ekstrak daun cabe jawa

Kandungan Kimia	Metode Pengujian	Hasil	Keterangan
		Sampel larut	
Alkaloid	+ etanol 70% + dragendorf	Tidak terbentuk endapan jingga, larutan berwarna coklat	-
Flavonoid	+ etanol 70% + Mg + HCl pekat	Sampel larut Terbentuk warna merah jingga	+
Terpenoid	+ etanol 70% + asam asetat anhidrat + H ₂ SO ₄ pekat	Sampel larut terbentuk larutan berwarna coklat ungu	+
Saponin	+ akuades	Sampel larut Terdapat buih yang stabil	+
Fenolik	+ etanol 70% + FeCl ₃	Sampel larut Tidak terbentuk larutan hijau kehitaman	-

Hasil uji fitokimia terhadap ekstrak daun cabe jawa menunjukkan bahwa dalam ekstrak daun cabe jawa mengandung beberapa golongan senyawa metabolit sekunder yang disajikan pada tabel. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa dalam ekstrak daun cabe jawa mengandung senyawa golongan flavonoid, saponin dan terpenoid. Kandungan senyawa flavonoid dikatakan dapat merusak dinding sel jamur yang terdiri atas lipid dan asam amino. Kemudian saponin dapat membentuk busa yang stabil pada larutan encer. Saponin mempunyai aktivitas sebagai antijamur dengan mekanisme kerjanya yaitu dengan cara merusak membran sel,

sehingga menyebabkan kebocoran sel jamur yaitu protein, asam nukleat dan nukleotida yang akhirnya memacu kematian sel. Senyawa terpenoid berfungsi sebagai senyawa yang memiliki efek korosif, dapat mendenaturasi protein, dan merusak dinding serta sel mikroba/jamur, sehingga membran sel dan dinding sel yang terbentuk tidak sempurna (Ganiswara, 1995).

Uji alkaloid dalam penelitian dilakukan dengan menggunakan pereaksi Dragendorff. Pereaksi ini mengandung bismut nitrat dan merkuri klorida dalam larutan berair. Alkaloid merupakan senyawa yang bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen. Ekstrak daun cabe jawa dilarutkan dengan etanol kemudian ditambah 3 tetes pereaksi Dragendorff. Fungsi penambahan pereaksi ini yaitu untuk mengendapkan senyawa alkaloid, karena pada senyawa alkaloid terdapat nitrogen yang memiliki satu pasang elektron bebas yang menyebabkan senyawa alkaloid bersifat nukleofilik(basa), maka senyawa alkaloid dapat menikat ion logam berat yang mempunyai muatan positif sehingga membentuk endapan jingga (Jones dan Kinghom, 2006).

Uji flavonoid dilakukan dengan menggunakan serbuk Mg dan HCl pekat jika memberikan hasil berupa larutan berwarna merah jingga maka ini menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mengandung senyawa golongan flavonoid. Fungsi penambahan HCl pekat yaitu untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya, yaitu dengan menghidrolisis O-glikosil. Glikosil akan tergantikan oleh H^+ dari asam karena sifatnya yang elektrofilik. Reduksi dengan Mg dan HCl pekat akan menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna jingga atau merah jingga ada flavonol, flavon, flavonolol dan xanton (Robinson,1995).

Uji saponin dilakukan dengan menggunakan akuades. Pada uji saponin terbentuk buih yang tidak hilang selama beberasa saat. Terbentuknya buih dalam uji saponin menunjukkan hasil positif, hal ini dikarenakan saponin memiliki gugus glikosil yang berperan sebagai gugus polar serta gugus steroid dan triterpenoid sebagai gugus non polar. Gugus hidrofilik (polar) berikatan dengan air, sedangkan gugus hidrofob (nonpolar) akan berikatan dengan udara. Berdasarkan hasil uji pada semua perlakuan menunjukkan positif mengandung senyawa saponin.

Mekanisme kerja saponin sebagai antijamur salah satunya dengan cara merusak membran sel jamur, salah satunya yaitu sterol. Kemungkinan adanya gugus hidroksil pada saponin akan berikatan dengan gugus hidroksil pada sterol, adanya ikatan ini akan mengakibatkan integritas membran sel menjadi hilang yang berakibat terhentinya pertumbuhan jamur. Selain itu juga, saponin memiliki gugus hidrokarbon yang dapat larut terhadap lemak, sehingga akan mengakibatkan membran sel jamur menjadi lisis (Oktaviana, 2017).

Uji fenolik dilakukan dengan menggunakan FeCl_3 . Pada uji fenolik menunjukkan hasil negatif karena tidak terbentuk larutan hijau kehitaman. Perubahan warna hijau kehitaman pada uji fenolik menunjukkan hasil yang positif, terjadi akibat adanya pembentukan senyawa kompleks antara fenolik dengan ion Fe^{3+} (Effendy, 2007).

Uji terpenoid dilakukan dengan menggunakan asam asetat anhidrat dan asam sulfat (pereaksi Lieberman-Buchard) yang memberikan warna coklat ungu. Perubahan warna ini terjadi akibat adanya reaksi oksidasi pada golongan senyawa terpenoid melalui pembentukan ikatan rangkap terkonjugasi. Prinsip reaksi ini yaitu kondensasi atau pelepasan H_2O dan penggabungan karbokation.

Terpenoid memiliki gugus hidroksil yang berperan aktif dalam menghambat kerja β -glukan di dalam dinding sel. Akibatnya struktur dan morfologi sel jamur akan mengalami pemecahan.

5.4 Pembuatan Nanoemulsi

Pembuatan nanoemulsi pada penelitian ini menggunakan metode *Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System* (SNEDDS). Pada metode ini menggunakan campuran minyak, surfaktan dan kosurfaktan.

Minyak merupakan eksipien penting dalam pembuatan nanoemulsi karena dapat menentukan spontanitas emulsifikasi, kelarutan, dan ukuran partikel (Gursoy dan Benita, 2004). Pada penelitian ini menggunakan Capryol yang bertindak sebagai minyak.

Surfaktan adalah zat yang dalam struktur molekulnya memiliki bagian lipofil dan hidrofil. Surfaktan ini berfungsi untuk menurunkan tegangan antarmuka dan

berpengaruh besar terhadap proses pembuatan nanoemulsi. Pada penelitian ini menggunakan tween 80 yang bertindak sebagai surfaktan.

Penggunaan kosurfaktan pada metode SNEDDS bertujuan untuk mempercepat self-emulsification dan mengatur ukuran droplet nanoemulsi. Selain itu mampu mengurangi tegangan antarmuka, meningkatkan fluiditas antarmuka dan mampu meningkatkan pencampuran air dan minyak (Azeem dkk, 2009). Pada penelitian ini menggunakan Poli Etilen Glikol (PEG) sebagai kosurfaktan.

Hasil yang diperoleh dari analisis dengan menggunakan instrumen PSA yaitu berupa ukuran partikel dan distribusi ukuran partikel. Ukuran partikel rata-rata yang diperoleh yaitu sebesar 271,4 nm dengan nilai polydispersity index sebesar 0,476. Nilai PI yang rendah menunjukkan bahwa stabilisator mampu mencegah terjadinya aglomerasi antar partikel. Jika nilai PI $>0,7$ menunjukkan distribusi yang sangat luas dari ukuran partikel dan kemungkinan akan terjadi sedimentasi.

Ukuran partikel yang dihasilkan dari analisis ini yaitu mulai dari ukuran 57,09 nm sampai 1068,52 nm. Partikel terkecil berukuran 57,09 nm sebanyak 0,011% dan yang terbesar berukuran 1068,52 nm sebanyak 0,008%. Ukuran partikel dominan yaitu sebesar 193,84 nm sebanyak 8,772%. Menurut Shakeel (2008) nanoemulsi memiliki ukuran droplet berkisar 50–500 nm. Hasil analisis nanoemulsi ekstrak daun cabe jawa dengan menggunakan instrumen *Particle Size Analyzer* (PSA) menunjukkan bahwa ukuran partikel yang dihasilkan masih dalam skala nano.

5.5 Uji Aktivitas Fungisida

Uji aktivitas fungisida dilakukan untuk mengetahui apakah suatu senyawa mampu menghambat pertumbuhan jamur atau tidak. Metode yang digunakan dalam uji ini yaitu metode dilusi padat. Metode ini dilakukan dengan cara membuat larutan uji dengan beberapa variasi konsentrasi, masing-masing konsentrasi ditambahkan jamur dalam media PDA menggunakan cawan petri.

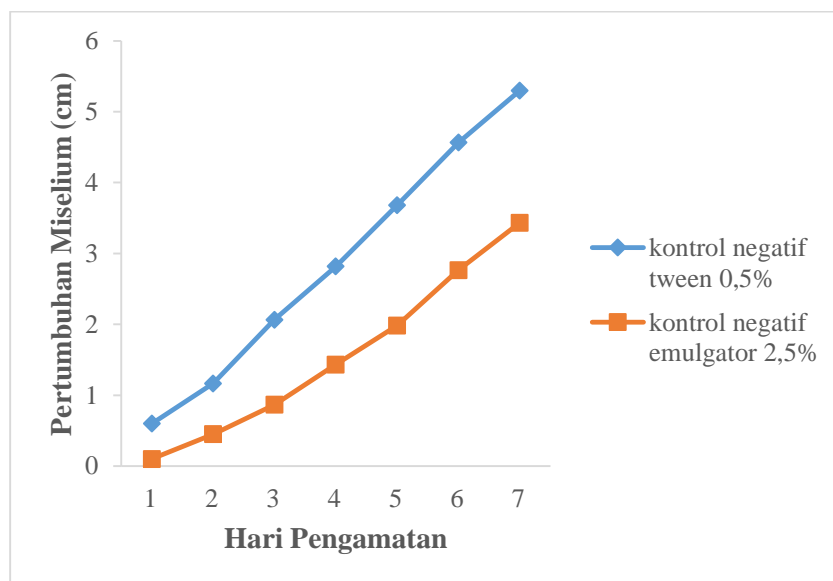
Aktivitas fungisida dilakukan dengan cara mengukur diameter pertumbuhan dari jamur. Daya hambat berbanding terbalik dengan diameter pertumbuhan jamur, semakin kecil diameter pertumbuhan jamur maka semakin besar daya hambat suatu senyawa dan sebaliknya. Pada pengujian ini menggunakan PDA sebagai media

pertumbuhan jamur. Kemudian ekstrak ditambahkan kedalam media dan setelah itu divortex yang tujuannya agar ekstrak tercampur merata pada PDA sehingga penyebaran ekstrak merata. Kontrol negatif yang digunakan ada 2 macam. Kontrol negatif tween 80 konsentrasi 0,5% dibuat menggunakan PDA yang dicampur oleh tween 80, sedangkan konsentrasi 2,5% dibuat menggunakan PDA yang ditambah dengan emulgator (tween 80, capryol, PEG). Kontrol ini digunakan sebagai pembanding pertumbuhan jamur. Pada penelitian ini juga menggunakan kontrol positif yang menggunakan bahan antracol yang mengandung propineb.

5.5.1. Pengaruh Variasi Konsentrasi Kontrol Negatif Terhadap Diameter Jamur

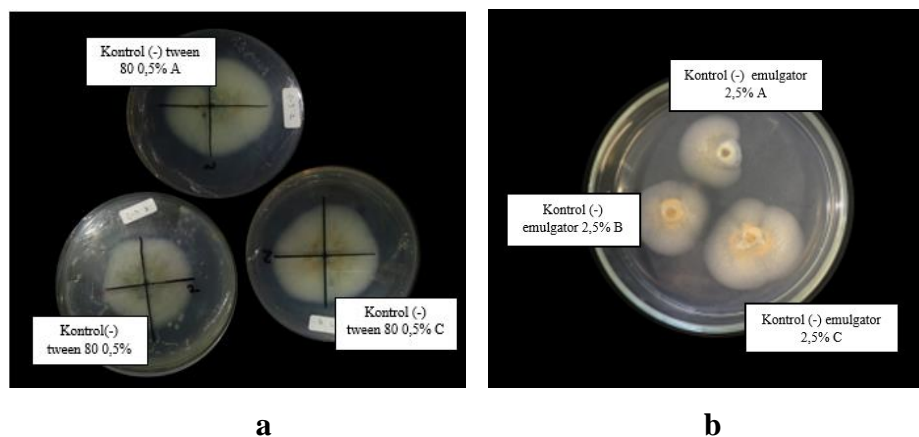
Kontrol negatif yang digunakan dalam penelitian ini kontrol negatif tween 80 dengan konsentrasi 0,5% dan kontrol negatif emulgator dengan konsentrasi 2,5%. Kontrol negatif tween 80 konsentrasi 0,5% artinya mengandung 0,5% tween 80 sedangkan kontrol negatif emulgator konsentrasi 2,5% artinya mengandung emulgator sebanyak 2,5%. Emulgator terdiri atas campuran tween 80, capryol, PEG dan akuades. Dengan adanya variasi konsentrasi kontrol negatif ini dimaksudkan sebagai pembanding dengan larutan uji. Kontrol negatif menggunakan tambahan emulgator tujuannya adalah untuk mengetahui aktivitas dari emulgator yang dapat mempengaruhi aktivitas pertumbuhan jamur atau tidak. Pada konsentrasi 0,5% menggunakan PDA sebanyak 5 mL dan tween 1% sebanyak 5 mL, sedangkan pada konsentrasi 2,5% menggunakan PDA sebanyak 5 mL dan emulgator 5% sebanyak 5 mL. Media PDA dibuat dari campuran kentang, dextrose dan agar.

Pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp yang diinkubasi selama 7 hari terhadap perlakuan kontrol dengan variasi konsentasi disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik pertumbuhan miselium jamur *Colletotrichum* sp pada kontrol negatif media PDA dan emulgator dengan konsentrasi 0,05%

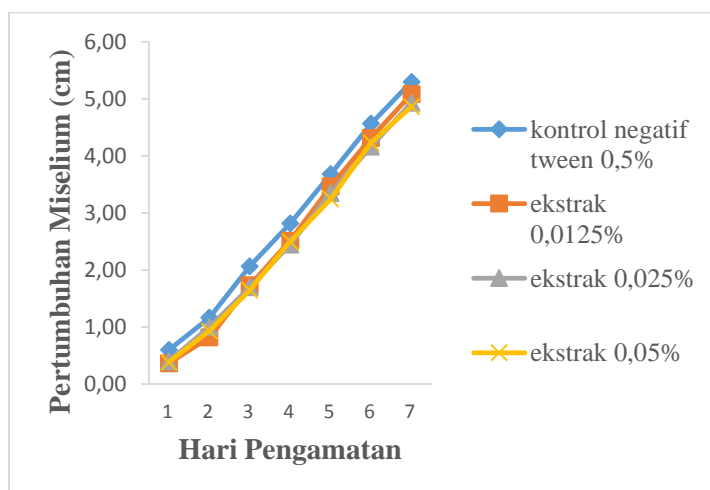
Berdasarkan Gambar 7 menunjukkan bahwa pada kontrol negatif tween 80 konsentrasi 0,5% dan kontrol negatif emulgator konsentrasi 2,5% pertumbuhan jamur yang signifikan hingga hari ketujuh. Pada kontrol negatif tween 80 konsentrasi 0,5% pertumbuhan jamur sangat cepat, sedangkan pada kontrol negatif emulgator konsentrasi 2,5% pertumbuhan jamur cenderung lebih lambat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa emulgator memberikan pengaruh pada pertumbuhan jamur. Emulgator ini dapat menghambat aktivitas pertumbuhan dari jamur.



Gambar 8. Diameter pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp (a) kontrol negatif tween 80 0,5% (b) kontrol negatif emulgator 2,5%

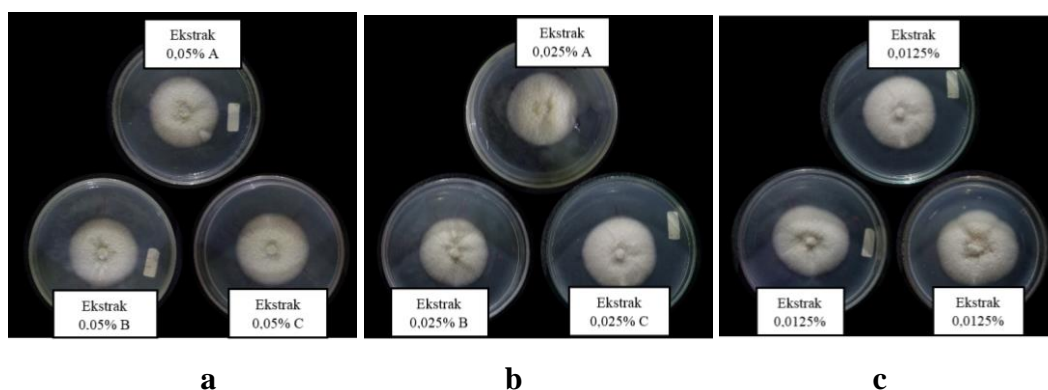
5.5.2. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Terhadap Diameter Hambat Dan Persentase Aktivitas Fungisida

Penelitian ini menggunakan variasi konsentrasi sebanyak 3 konsentrasi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas pertumbuhan jamur selama 7 hari yang dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak. Grafik perbandingan aktivitas pertumbuhan jamur ekstrak dan kontrol negatif tween 80 0,5% dapat dilihat pada Gambar 9. Sedangkan data diameter pertumbuhan jamur selama 7 hari dapat dilihat pada lampiran 4.



Gambar 9. Grafik pertumbuhan miselium jamur *Colletotrichum* sp pada variasi konsentrasi ekstrak kasar dan kontrol negatif tween 80 0,5%

Berdasarkan Gambar 9 perbandingan diameter pertumbuhan jamur antara kontrol dengan ekstrak pada konsentrasi 0,0125%; 0,025% dan 0,05% mengalami pertumbuhan jamur yang tidak signifikan. Artinya antara variasi konsentrasi diameter pertumbuhan jamur hampir sama dan tidak memberikan perbedaan diameter pertumbuhan jamur yang signifikan. Hal ini dapat dikarenakan variasi konsentrasi yang digunakan sangat kecil dan perbandingan variasi konsentrasi juga sangat kecil, sehingga tidak memberikan perbedaan hasil yang signifikan. Dengan penambahan ekstrak dengan variasi konsentrasi memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan jamur tetapi tidak signifikan. Diameter pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp pada masing masing konsentrasi selama 7 hari dapat dilihat pada lampiran.



Gambar 10. Diameter pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp : (a) ekstrak 0,05% (b) ekstrak 0,025% (c) ekstrak 0,0125%

Tabel 2. Hasil uji aktivitas fungisida ekstrak daun cabe jawa terhadap jamur *Colletotrichum* sp

Konsentrasi Ekstrak	Diameter Pertumbuhan Jamur (cm) \pm SD	Persentase Aktivitas Jamur (%) \pm SD	Tingkat aktivitas penghambatan
0,0125%	2,61 \pm 0,40 ^a	9,41 \pm 1,38 ^a	Lemah
0,025%	2,57 \pm 0,28 ^{ab}	10,87 \pm 0,87 ^{ab}	Lemah
0,05%	2,54 \pm 0,70 ^{abc}	11,85 \pm 2,55 ^{abc}	Lemah

Berdasarkan tabel diketahui bahwa diameter pertumbuhan jamur pada setiap konsentrasi ekstrak mengalami penurunan ukuran seiring dengan meningkatnya konsentrasi. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak berpengaruh terhadap diameter jamur yang ukurannya semakin kecil. Pengaruh variasi konsentrasi ekstrak dalam menghambat pertumbuhan jamur dapat diketahui dengan analisa data One-Way ANOVA ($F=1,665$; $p=0,266$; ANOVA). Dalam penelitian ini diketahui bahwa dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak tidak terlalu berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp ditandai dengan nilai sig $>0,05$.

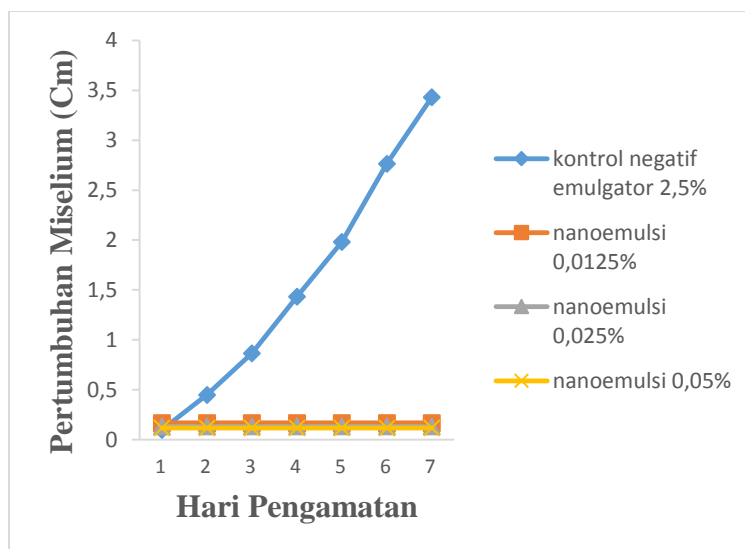
Dilakukan uji Duncan untuk membandingkan antara setiap konsentrasi apakah memiliki signifikansi yang berbeda. Hasil dari uji Duncan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata untuk diameter hambat jamur, karena dihasilkan subset yang sama pada semua konsentrasi.

Diameter pertumbuhan jamur pada konsentrasi 0,0125% sebesar 2,61 cm; pada konsentrasi 0,025% sebesar 2,57 cm dan pada konsentrasi 0,05% sebesar 2,54 cm. Tingkat aktivitas penghambatan pertumbuhan jamur tertinggi yaitu pada ekstrak dengan konsentrasi 0,05% dengan aktivitas penghambatan lemah senilai 11,85%. Pada konsentrasi 0,0125% dan konsentrasi 0,025% aktivitas penghambatannya lemah yang masing-masingnya senilai 9,41% dan 10,87%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin kecil diameter pertumbuhan jamur dan semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi pula persentase penghambatannya.

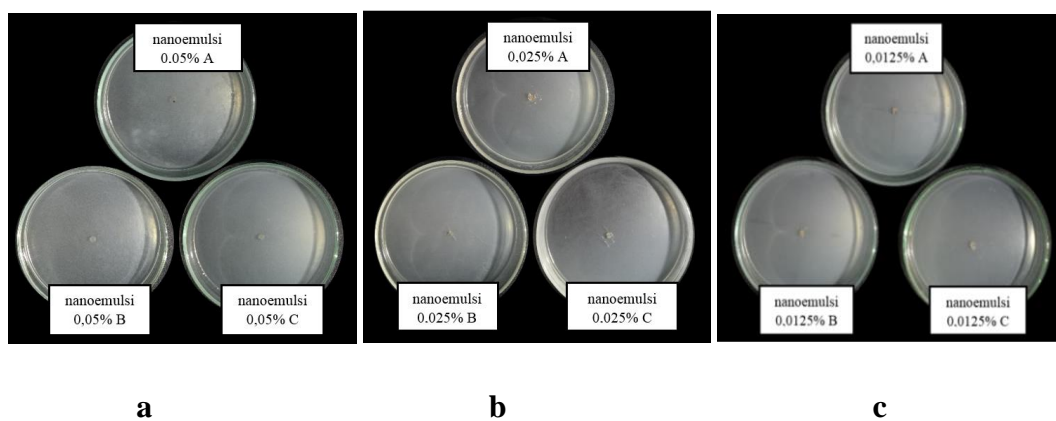
5.5.3. Pengaruh Variasi Konsentrasi Nanoemulsi Terhadap Diameter Hambat Dan Persentase Aktivitas Fungsida

Penelitian ini menggunakan variasi konsentrasi sebanyak 3 konsentrasi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas pertumbuhan jamur selama 7 hari yang dipengaruhi oleh konsentrasi nanoemulsi. Grafik perbandingan aktivitas pertumbuhan jamur nanoemulsi dan kontrol negatif emulgator 2,5%

dapat dilihat pada Gambar 11. Sedangkan data diameter pertumbuhan jamur selama 7 hari dapat dilihat pada lampiran 5.



Gambar 11. Grafik pertumbuhan miselium jamur *Colletotrichum* sp pada variasi konsentrasi nanoemulsi dan kontrol negatif media PDA



Gambar 12. Diameter pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp : (a) nanoemulsi 0,05% (b) nanoemulsi 0,025% (c) nanoemulsi 0,0125%

Tabel 3. Hasil uji aktivitas fungisida nanoemulsi daun cabe jawa terhadap jamur *Colletotrichum* sp

Konsentrasi Nanoemulsi	Diameter Pertumbuhan Jamur (cm) \pm SD	Persentase Aktivitas Jamur (%) \pm SD	Tingkat aktivitas penghambatan
0,0125%	0,17 \pm 0,29 ^a	89,42 \pm 1,83 ^a	Sangat Kuat
0,025%	0,13 \pm 0,58 ^{ab}	91,54 \pm 3,67 ^{ab}	Sangat Kuat
0,05%	0,12 \pm 0,29 ^{abc}	92,60 \pm 1,83 ^{abc}	Sangat Kuat

Berdasarkan tabel diketahui bahwa ukuran diameter jamur tidak dipengaruhi oleh konsentrasi nanoemulsi. Karena diameter pertumbuhan jamur seragam dari konsentrasi terkecil sampai konsentrasi terbesar. Pada medium yang ditambah dengan nanoemulsi jamur tidak tumbuh sampai hari ketujuh. . Pengaruh variasi konsentrasi nanoemulsi dalam menghambat pertumbuhan jamur dapat diketahui dengan analisa data One-Way ANOVA (F=1,165; p=0,373; ANOVA). Dalam penelitian ini diketahui bahwa dengan bertambahnya konsentrasi nanoemulsi tidak terlalu berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp ditandai dengan nilai sig >0,05.

Dilakukan uji Duncan untuk membandingkan antara setiap konsentrasi apakah memiliki signifikansi yang berbeda. Hasil dari uji Duncan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata untuk diameter hambat jamur, karena dihasilkan subset yang sama pada semua konsentrasi.

Diameter pertumbuhan jamur pada konsentrasi 0,0125% sebesar 0,17 cm; pada konsentrasi 0,025% sebesar 0,13 cm dan pada konsentrasi 0,05% sebesar 0,12 cm. Tingkat aktivitas penghambatan pertumbuhan jamur tertinggi yaitu pada konsentrasi 0,05% dengan tingkat aktivitas penghambatan sangat kuat yaitu senilai 92,60%. Kemudian pada konsentrasi 0,0125% dan konsentrasi 0,025% tingkat aktivitas penghambatan sangat kuat

dengan nilai masing-masing sebesar 89,42% dan 91,54%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin kecil diameter pertumbuhan jamur dan semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi pula persentase penghambatannya.

5.5.4. Perbandingan Persentase Penghambatan Antara Ekstrak Dan Nanoemulsi

Persentase penghambatan jamur *Colletotrichum* sp pada setiap konsentrasi ekstrak dan nanoemulsi dihitung berdasarkan rumus penghambatan koloni. Rumus untuk menghitung persentase aktivitas penghambatan ditunjukkan pada rumus dibawah:

$$P = \frac{D1 - D2}{D1} \times 100\%$$

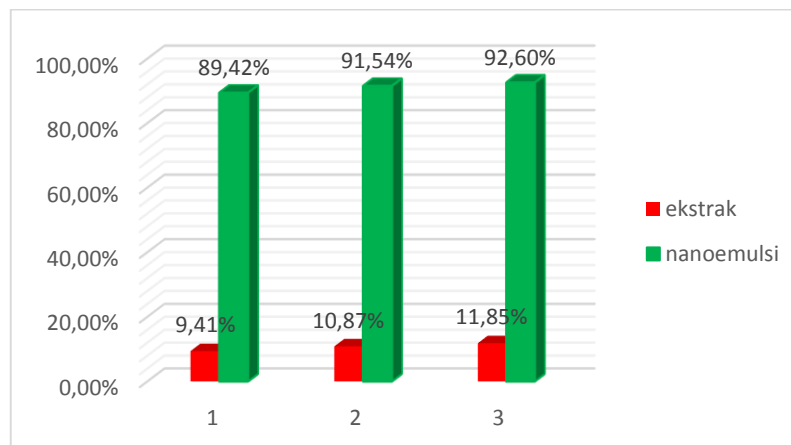
Keterangan

P : persentase penghambatan (%)

D1 : diameter pertumbuhan jamur pada perlakuan kontrol (cm)

D2 : diameter pertumbuhan jamur pada perlakuan ekstrak (cm)

Diameter rata-rata perlakuan diperoleh dari perhitungan berdasarkan One-Way ANOVA. Dari perhitungan rumus diatas maka dapat dilihat dengan jelas perbandingan persentase penghambatan pertumbuhan jamur uji pada setiap perlakuan. Berdasarkan hasil uji dari ekstrak dan nanoemulsi dengan berbagai konsentrasi maka dapat dilihat grafik perbandingan persentase masing-masing perlakuan pada Gambar 13.



Gambar 13. Perbandingan persentase penghambatan jamur *Colletotrichum* sp pada media PDA (1) konsentrasi 0,0125% (2) konsentrasi 0,025% (3) konsentrasi 0,05%

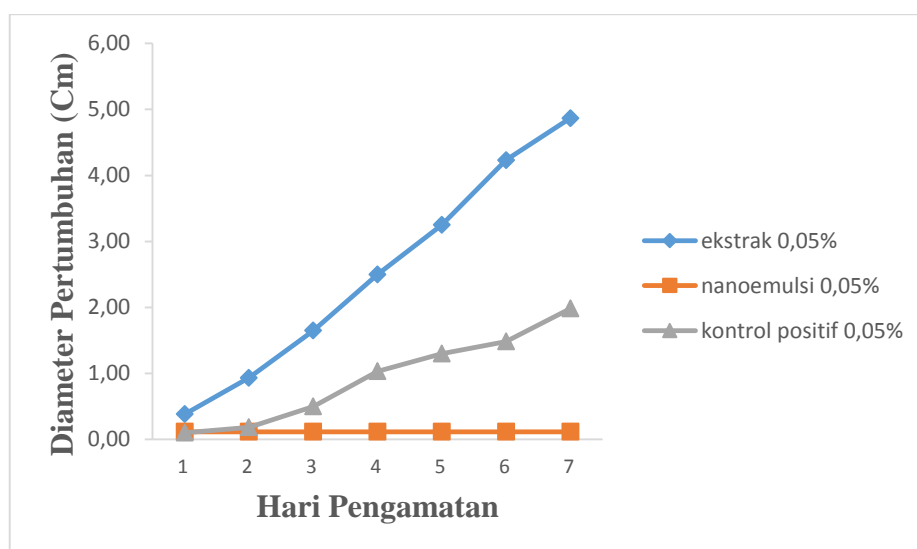
Keterangan: penghambatan lemah (<25%) penghambatan sedang ($25\% \leq 50\%$) penghambatan kuat ($50\% \leq 75\%$) penghambatan sangat kuat ($\geq 75\%$)

Berdasarkan diagram pada Gambar 13 menunjukkan peningkatan persentase penghambatan pada setiap peningkatan konsentrasi ekstrak. Peningkatan persentase penghambatan pada konsentrasi ekstrak 0,0125% terhadap konsentrasi ekstrak 0,025% sebesar 1,46%, sedangkan peningkatan persentase penghambatan pada konsentrasi ekstrak 0,025% terhadap konsentrasi ekstrak 0,05% sebesar 0,98%. Persentase penghambatan pada nanoemulsi tidak selalu mengalami peningkatan. Selisih persentase penghambatan antara konsentrasi nanoemulsi 0,0125% dan 0,025% sebesar 1,05%, sedangkan selisih persentase penghambatan antara konsentrasi nanoemulsi 0,025% dan 0,05% sebesar 0,35%.

Persentase penghambatan nanoemulsi jauh lebih tinggi dibandingkan dengan persentase penghambatan ekstrak kasar. Jadi dapat disimpulkan bahwa dalam bentuk nanoemulsi lebih efektif digunakan untuk menghambat pertumbuhan jamur dibandingkan dengan ekstrak kasar daun cabe jawa.

5.5.5. Perbandingan Aktivitas Pertumbuhan Jamur Pada Ekstrak, Nanoemulsi Dan Kontrol Positif

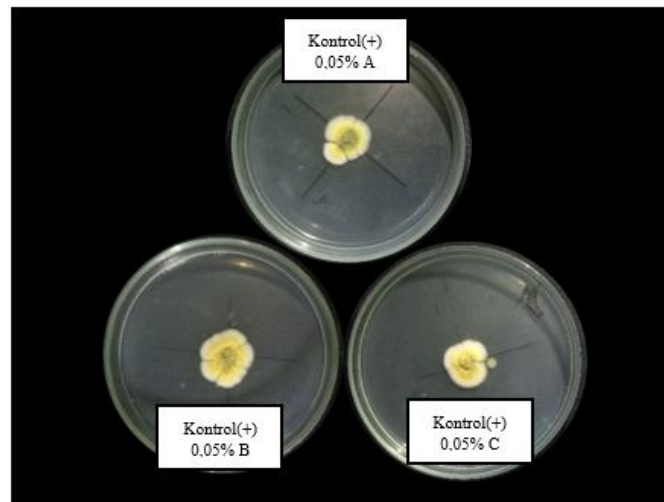
Kontrol positif digunakan untuk membandingkan hasil dari ekstrak dan nanoemulsi terhadap aktivitas pertumbuhan jamur. Kontrol positif yang digunakan yaitu fungisida yang ada dipasaran. Pada penelitian ini menggunakan fungisida sintetik dengan nama dagang antracol yang berisi propineb. Kontrol positif dibuat dengan konsentrasi 0,05%. Diameter pertumbuhan kontrol positif, ekstrak dan nanoemulsi dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik pertumbuhan jamur pada kontrol positif konsentrasi 0,05%, ekstrak konsentrasi 0,05% dan nanoemulsi konsentrasi 0,05%

Hasil yang diperoleh dengan variasi konsentrasi yang sama menunjukkan bahwa aktivitas pertumbuhan jamur pada ekstrak lebih tinggi dari pada kontrol positif. Artinya kontrol positif lebih efektif digunakan untuk menghambat pertumbuhan jamur dibandingkan dengan ekstrak. Sedangkan aktivitas pertumbuhan jamur pada nanoemulsi lebih rendah dari pada kontrol positif. Artinya nanoemulsi lebih efektif digunakan untuk menghambat pertumbuhan jamur dibandingkan dengan kontrol positif. Sehingga nanoemulsi ekstrak daun cabe jawa

lebih efektif digunakan untuk menghambat pertumbuhan jamur dibandingkan dengan kontrol positif dan ekstrak kasar.



Gamba 15. Diameter pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp pada kontrol positif