

# ANALISIS FITOKIMIA, AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI DAUN ANDONG MERAH (*Cordyline fruticosa*)

*Phytochemical Analysis, Antioxidant and Antibacterial Activity of Andong Merah Leaves (Cordyline fruticosa)*

Lowisesi Andani<sup>1</sup>, Nur Maulida Sari<sup>1✉</sup>, Heriad Daud Salusu<sup>1</sup>, Yusdiansyah<sup>2</sup>, Wartomo<sup>1</sup>, Joko Prayitno<sup>1</sup>, Farida Aryani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pengolahan Hasil Hutan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Kampus Gunung Panjang Jl. Samratulangi 75131

<sup>2</sup>Program Studi Rekayasa Kayu, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Kampus Gunung Panjang Jl. Samratulangi 75131

<sup>3</sup>Program Studi Teknologi Hasil Perkebunan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Kampus Gunung Panjang Jl. Samratulangi 75131

✉corresponding author: [nurmaulidasr@politansamarinda.ac.id](mailto:nurmaulidasr@politansamarinda.ac.id)

## ABSTRACT

The Andong Merah plant (*Cordyline fruticosa*) is known to have natural antibacterial properties, which can inhibit the growth of cancer and tumors. Several studies that have been carried out previously showed the potential of red Andong Merah plant extracts for health, especially in the Andong Merah leaves with many active compounds. This study explored the potential of Andong Merah leaves for their phytochemical analysis, antioxidant and antibacterial activity. Andong Merah leaves were macerated using n-hexane, ethyl acetate, and ethanol solvent to yield the crude extracts. The phytochemical analysis was evaluated by the Harborne and Kokate method. Antioxidant activity was evaluated by DPPH radical scavenging assay. Antibacterial activity was examined using the agar well diffusion method against *Propionibacterium acnes*, *Streptococcus mutans*, and *Streptococcus sobrinus*. The results showed that the Andong Merah leaves extract contains alkaloids, flavonoids, tannins, steroids, and saponins. The antioxidant activity test showed that the n-hexane and ethyl acetate of Andong Merah leaves extracts displayed the ability to inhibit DPPH free radical by 74% and 75% at 200 ppm concentration, while ethanol extracts by 79% at 100 ppm concentration. The antibacterial activity showed that the ethanol extract of Andong Merah leaves displayed the ability to inhibit the *Propionibacterium acnes* growth with 12 mm inhibition activity at 400 µg. The ethanol and ethyl acetate of Andong Merah leaves extract can inhibit the *Streptococcus mutans* growth with 9 mm at 400 µg. Antibacterial activity of n-hexane, ethyl acetate, and ethanol extract of Andong Merah leaves display the ability to inhibit the *Streptococcus sobrinus* growth with 10 mm at 400 µg concentration. Based on the results, Andong Merah leaves (*Cordyline fruticosa*) display potential as a natural antioxidant and antibacterial agent.

Keywords: Antioxidant, antibacterial, DPPH, *Cordyline fruticosa*

## A. PENDAHULUAN

Obat tradisional merupakan salah satu warisan budaya bangsa yang perlu dilestarikan dan dikembangkan untuk menunjang kesehatan masyarakat. Obat tradisional memiliki peranan yang besar dalam pelayanan kesehatan masyarakat, terutama di Indonesia. Hal ini menjadi dasar untuk pengembangan tumbuhan yang berpotensi sebagai obat tradisional. Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki banyak tumbuhan berpotensi sebagai obat-obatan, hal ini dikarenakan keanekaragaman hayati di Indonesia adalah yang terbesar setelah negara Brazil. Penggunaan tumbuhan obat sebagai pemanfaatan keanekaragaman hayati, baik tumbuhan liar atau dibudidayakan adalah hal yang telah biasa dilakukan oleh masyarakat sejak dahulu untuk dijadikan obat tradisional. Biaya pengobatan yang semakin mahal, membuat masyarakat menggunakan tumbuhan obat sebagai salah satu alternatif yang dapat digunakan dengan harga yang relatif terjangkau dan efek samping yang minim (Bangun, 2012). Keanekaragaman hayati berupa tumbuhan obat di Indonesia salah satunya adalah tumbuhan Andong Merah merah (*Cordyline fruticosa*), merupakan tumbuhan yang banyak terdapat di

pinggir jalan dan digunakan pula sebagai tanaman pagar oleh masyarakat. Tumbuhan Andong Merah Merah dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai salah satu tumbuhan obat yang dapat mengobati inflamasi atau peradangan pada gusi, mengobati disentri, wasir berdarah dan mengobati pendarahan pada luka (Suarsana, Kumbara, & Satriawan, 2014).

Tumbuhan Andong Merah memiliki sifat antibakteri, dan antiproliferative atau melawan pertumbuhan kanker dan tumor (Fouedjou, dkk., 2014). Penelitian sebelumnya terhadap ekstrak tumbuhan Andong Merah menunjukkan potensi tumbuhan bagi kesehatan khususnya bagian daun Andong Merah merah yang diketahui banyak terdapat senyawa aktif (Fouedjou, dkk., 2016). Tumbuhan Andong Merah merah (*Cordyline fruticosa*) merupakan tumbuhan yang banyak dijumpai dan dibudidayakan oleh masyarakat suku Dayak dan digunakan sebagai obat tradisional. Berdasarkan informasi masyarakat suku Dayak Benuaq, bagian daun dan akar tumbuhan Andong Merah merah (*Cordyline fruticosa*) sering digunakan sebagai obat menstruasi, obat disentri, dan juga digunakan sebagai obat luka luar.

Penggunaan tumbuhan sebagai sumber antioksidan dan antibakteri alami saat ini telah banyak

dikembangkan, hal ini dilakukan karena tumbuhan diketahui memiliki efek samping yang lebih sedikit jika dibandingkan dengan obat-obatan sintetis yang biasa dikonsumsi masyarakat pada umumnya. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait potensi antioksidan dan antibakteri alami dari daun Andong Merah, sehingga dapat direkomendasikan untuk pengembangannya dalam meningkatkan hasil dan manfaat pada tumbuhan non kayu.



**Gambar 1** Tumbuhan Andong Merah (foto dokumentasi pribadi)

## B. METODE

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Sifat Kayu dan Analisis Produk, Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.

### Bahan dan Alat Penelitian

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah bagian daun tua dari tumbuhan *Cordyline fruticosa* yang didapatkan dari Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Kalimantan Timur. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah DPPH (2,2-

*diphenyl-1-picrylhydrazyl*), etanol 95%, n-heksan, etil asetat, Aseton, 1-naphthol dan bismuth (III) nitrate, asam sulfat, asam klorida, asam asetat, kalium iodide. Asam askorbat (vitamin C), glukosa, dan *nutrient broth*. Bakteri yang digunakan dalam pengujian adalah *Propionibacterium acnes*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* dan antibiotik *Chloramphenicol*.

### Prosedur Penelitian

#### 1. Persiapan ekstrak

Bahan baku penelitian berupa daun Andong Merah dicuci terlebih dahulu dengan air mengalir, untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada daun kemudian bahan baku dikeringkan di ruangan ber-AC tidak terkena sinar matahari secara langsung dengan tujuan untuk menghindari kerusakan senyawa bioaktif suatu bahan. Sampel tumbuhan kemudian diblender dan siap untuk dimaserasi. Sebanyak masing-masing 30 gr sampel dilarutkan menggunakan 300 ml pelarut n-heksan, etil asetat dan etanol selama 48 jam.

#### 2. Pengujian Fitokimia

Ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol dari daun Andong Merah (*C. fruticosa*) dilakukan pengujian metabolit sekunder antara lain alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, triterpenoid, dan saponin dengan rincian pada Tabel 1.

#### 3. Pengujian Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode (Arung, dkk., 2009) dengan modifikasi. Ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol daun Andong Merah dilarutkan dengan menggunakan etanol dan dilakukan 3x ulangan untuk mendapatkan hasil rata-rata pengujian. Sebanyak 6 mg masing-masing ekstrak daun Andong Merah dilarutkan dalam 1000 µL Etanol. Untuk pengujian, sebanyak 33 µL sampel, 467 µL etanol dan 500 µL larutan DPPH dimasukkan kedalam *cuvette*. Pencampuran sampel dicukupkan apabila volume sampel telah 1000 µL. Sampel diinkubasi selama 25 menit dalam

**Tabel 1.** Pengujian fitokimia

No	Komponen	Metode	Pereaksi	Keberadaan	Sumber
1.	Alkaloid	Dragendorff test	HCl, dragendorff	Jingga atau merah	(Kokate, 2001)z
2.	Flavonoid	Sodium hydroxide test	NaOH 1%, HCl 1%	Tidak berwarna	(Kokate, 2001)
3.	Tanin	Lead subacetate test	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> PB 1%	Endapan kuning	(Kokate, 2001)
4.	Steroid	Liebermann-Burchard test	CH <sub>3</sub> COOH anhidrid, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Hijau/Biru	(Harborne, 1998)
5.	Triterpenoid	Liebermann-Burchard test	CH <sub>3</sub> COOH anhidrid, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Merah/Ungu	(Harborne, 1998)
6.	Saponin	Frothing test	Aquades, HCl 2N	Buih	(Harborne, 1998)

**Tabel 2.** Persentase ekstrak dari *C. fruticosa*

Pelarut	Berat Ekstrak (g)	Persentase (%)
N-heksan	0.5458	2.09
Etil Asetat	1.8853	7.16
Etanol	0.3057	1.17

Keterangan: Persentase dihitung berdasarkan berat sampel kering

**Tabel 3.** Skrining fitokimia dari *Cordyline fruticosa*

Pelarut	Alkaloid	Flavonoid	Tanin	Steroid	Triterpenoid	Saponin
N-heksan	+	+	+	+	-	-
Etil Asetat	-	+	+	+	-	+
Etanol	+	+	+	+	-	+

Keterangan: (+): Kandungan ada; (-): Kandungan tidak ada

ruang minim cahaya dan dengan suhu ruang 27°C - 30°C. Aktivitas antioksidan ditentukan melalui dekolerasi dari DPPH pada panjang gelombang 517 nm menggunakan UV-Vis Spektrofotometer pada suhu kamar (25°C) dengan panjang gelombang 517 nm. Vitamin C digunakan sebagai kontrol positif dan Etanol digunakan sebagai kontrol negatif.

#### 4. Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol daun Andong Merah dilakukan menggunakan metode difusi agar sumuran dengan modifikasi (Cappuccino & Sherman, 2001). Bakteri *Propionibacterium acnes*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* digunakan dalam pengujian dengan menggunakan *nutrient agar* sebagai media pengujian. Sebanyak 20 mL larutan media agar steril dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah disterilkan selama 30 menit dengan temperature 121°C dalam *autoclave*. Setelah itu dalam keadaan antiseptik (dalam *laminar flow*) biarkan media agar mengeras hingga dingin dan padat, lalu diinokulasi dengan 100 µL suspensi bakteri dan diusap secara merata pada media pengujian dan biarkan mengering selama ±30 menit. Kemudian media agar diberi lubang dengan menggunakan pelubang steril ukuran 5 mm untuk masing-masing sampel. Pada masing-masing lubang pengujian, dimasukkan 20 µL sampel yang telah dilarutkan dengan Aseton sebagai kontrol negatif dan *Chloramphenicol* sebagai kontrol positif dalam pengujian. Pengujian dilakukan dengan menggunakan konsentrasi uji yaitu 400 µg/well, 200 µg/well, 100 µg/well, 50 µg/well, dan 25 µg/well.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Ekstrak tumbuhan

Daun Andong Merah (*C. fruticosa*) telah dimaserasi dengan menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat dan etanol pada suhu ruang (Tabel 2). Maserasi daun Andong Merah menghasilkan persentase 1.17-7.16%

ekstrak berdasarkan berat sampel kering tumbuhan. Hasil ekstraksi menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat memiliki berat lebih besar daripada ekstrak etanol.

#### Skrining Fitokimia

Hasil analisis fitokimia yang dilakukan terhadap ekstrak daun Andong Merah, menunjukkan keberadaan senyawa metabolit sekunder yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil pengujian yang didapatkan menunjukkan bahwa ekstrak daun Andong Merah memiliki potensi fitokimia yang mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan steroid. Hasil dari uji flavonoid ekstrak daun Andong Merah mengindikasikan bahwa ekstrak daun Andong Merah mengandung senyawa flavonoid. Flavonoid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang dapat menghambat peroksida lipid, menekan kerusakan jaringan oleh radikal bebas serta dapat menghambat beberapa enzim (Latifah & Kurniawaty, 2015).

Hasil pengujian ekstrak daun Andong Merah menunjukkan bahwa ekstrak daun Andong Merah positif mengandung senyawa saponin. Saponin merupakan glikosida alami yang memiliki sifat permukaan yang amfifilik, mempunyai berat molekul yang besar dan struktur yang terdiri dari aglikon steroid atau triterpenoid yang disebut dengan sapogenin dan glikon yang mengandung satu atau lebih rantai gula. Saponin dapat menurunkan tingkat absorpsi kolesterol dan meningkatkan ekskresi tinja atau feses, hal ini menyebabkan kandungan kolesterol yang masuk dalam tubuh menjadi berkurang (Sirohi, Goel, & Singh, 2014).

Kandungan alkaloid yang menunjukkan hasil positif pada pengujian ekstrak daun Andong Merah, menunjukkan bahwa ekstrak daun tersebut memiliki aktivitas fisiologis sebagai antibakteri alami dengan mekanisme mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, agar lapisan dinding sel tidak dapat terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel bakteri tersebut. Alkaloid diketahui merupakan salah satu golongan senyawa metabolit

sekunder yang banyak ditemukan di dalam tumbuhan (Tjandra, Fatimawali, & Datu, 2020).

Hasil pengujian menunjukkan ekstrak daun Andong Merah positif memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder berupa tanin. Tanin merupakan senyawa metabolit sekunder yang banyak terdapat pada tumbuhan yang diketahui dapat berfungsi sebagai antioksidan dan antibakteri alami, selain itu senyawa ini merupakan agen pengatur dalam metabolisme tumbuhan (Julianto, 2019).

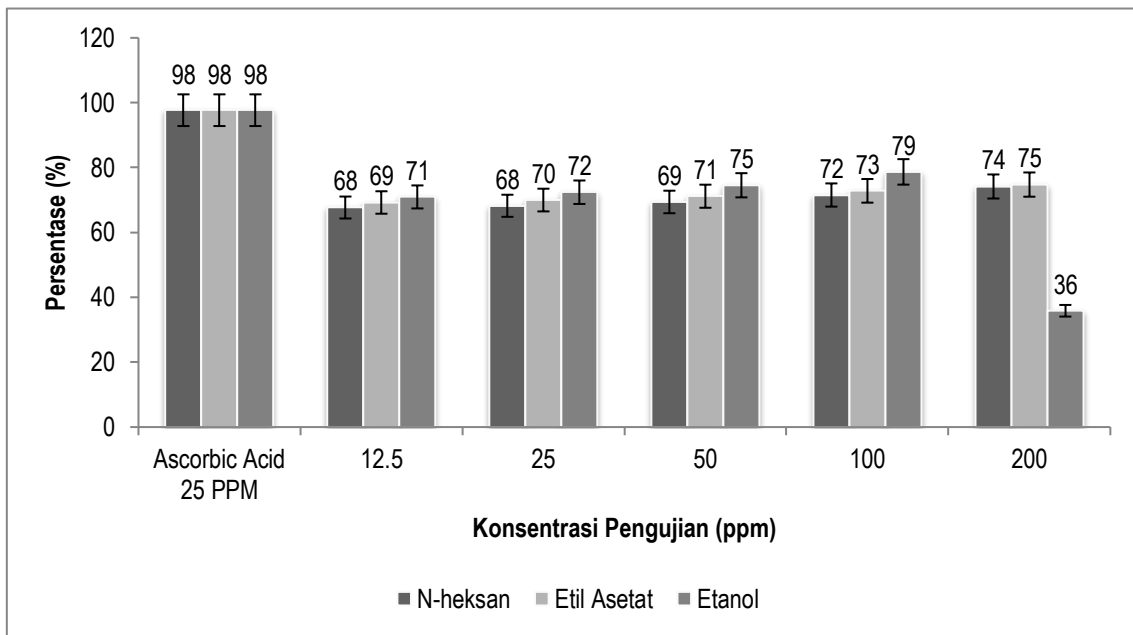
**Aktivitas Antioksidan**

Pengujian radikal bebas DPPH terhadap ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol dari daun Andong Merah (*C. fruticosa*) menggunakan asam askorbat (vitamin C) sebagai kontrol positif dan Etanol sebagai kontrol negatif.

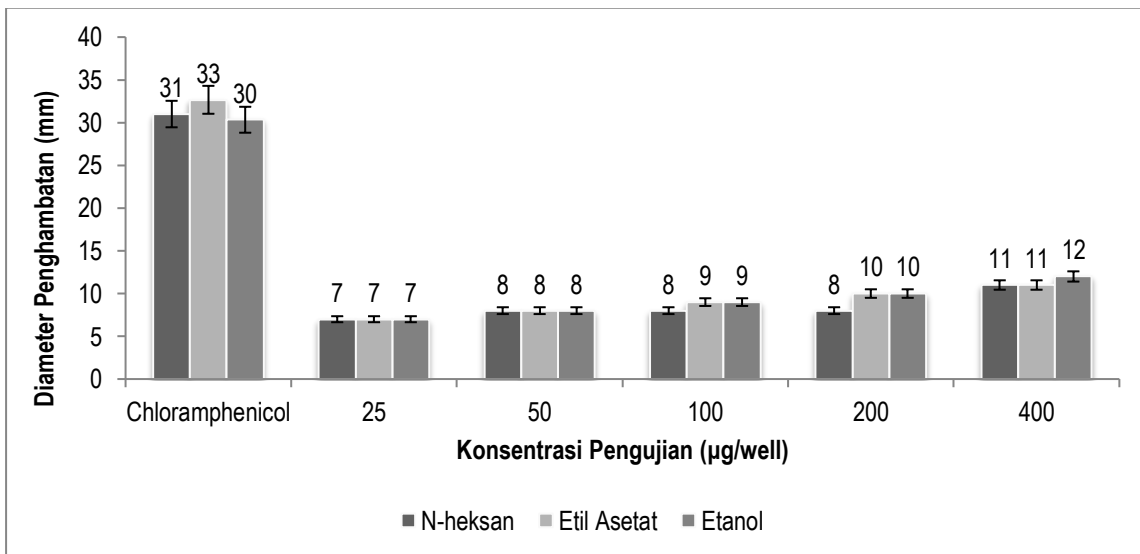
Aktivitas pengujian radikal bebas DPPH dihitung dengan menggunakan persamaan (1).

$$\% \text{ Aktivitas radikal bebas DPPH} = \frac{\Delta \text{Kontrol} - \Delta \text{Sampel}}{\Delta \text{Kontrol}} \times 100 \quad (1)$$

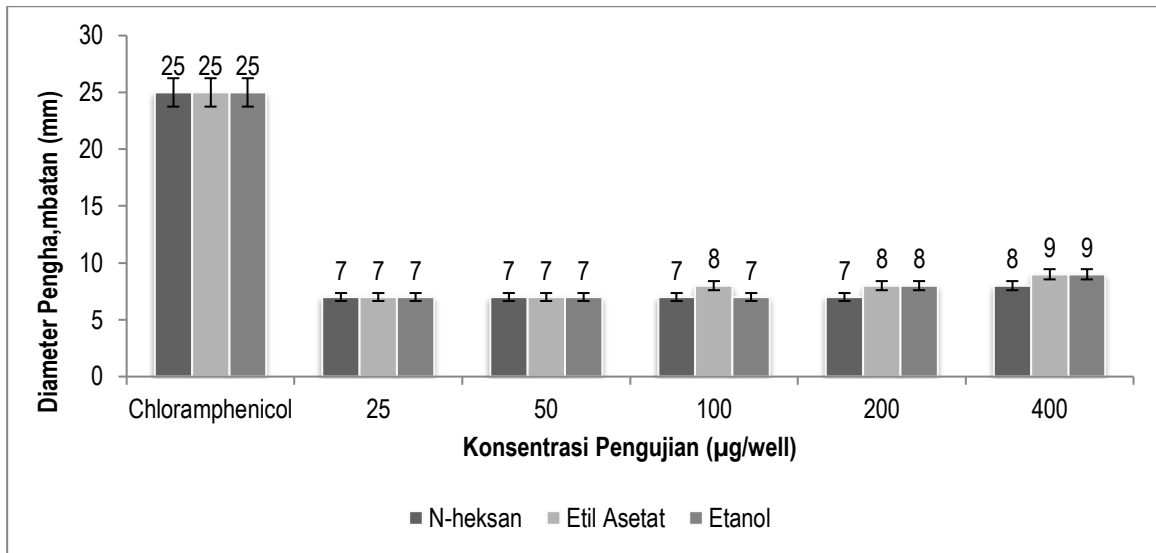
Pengujian antioksidan ekstrak daun Andong Merah menunjukkan bahwa tumbuhan mampu menghambat radikal bebas DPPH dengan menggunakan pelarut n-heksan persentase penghambatan terbesar pada konsentrasi 200 yaitu 74%, pelarut etil asetat penghambatan terbesar pada konsentrasi 200 yaitu 75%, dan pada pelarut etanol penghambatan terbesar pada konsentrasi 100 yaitu 79% (Gambar 2).



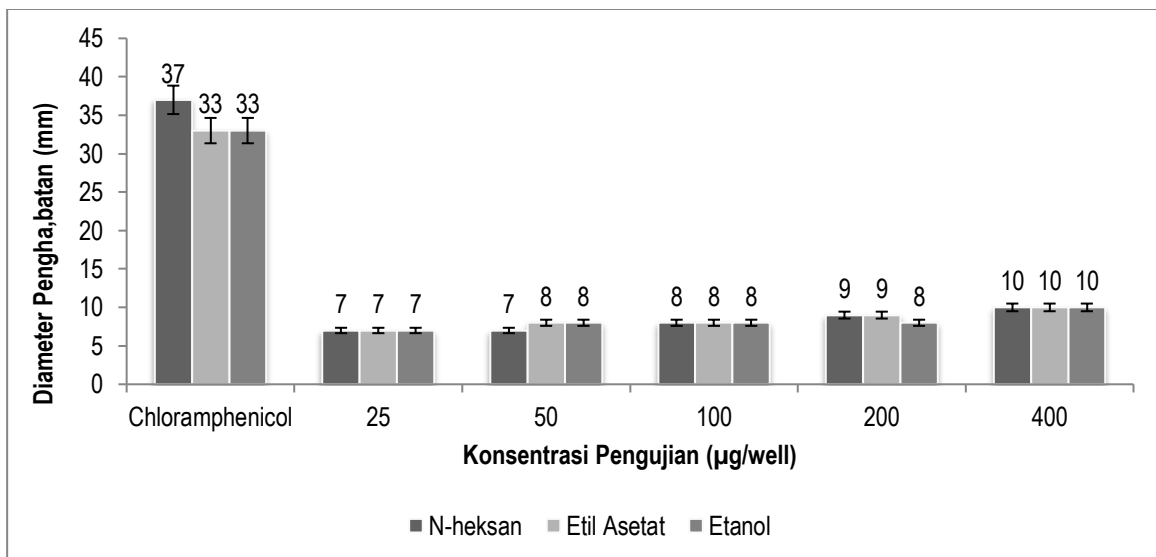
**Gambar 2.** Grafik Pengujian Antioksidan Dengan Metode DPPH



**Gambar 3.** Grafik Aktivitas Penghambatan Bakteri *Propionibacterium acnes*



Gambar 4. Grafik Aktivitas Penghambatan Bakteri *Streptococcus mutans*



Gambar 5. Grafik Aktivitas Penghambat Bakteri *Streptococcus sobrinus*

Komponen metabolit sekunder berupa flavonoid dan tanin terdapat pada tumbuhan Andong Merah. Senyawa metabolit sekunder berupa fenol, flavonoid dan tanin diketahui merupakan kelompok terbesar dalam senyawa fenolik, hal ini menyebabkan komponen senyawa tersebut memiliki kemampuan untuk mencegah radikal bebas atau antioksidan alami (Sen, De, Devanna, & Chakraborty, 2013). Flavonoid merupakan salah satu senyawa golongan fenolik yang merupakan senyawa yang dapat menangkap radikal bebas, sehingga memiliki kemampuan sebagai antioksidan alami (Bogoriani, Suaniti, Putra, Lestari, & Helytani, 2020).

**Aktivitas Antibakteri**

Pengujian antibakteri *Propionibacterium acnes*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* terhadap ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol dari daun Andong Merah (*C. fruticosa*) menggunakan Aseton sebagai

kontrol negatif dan *Chloramphenicol* sebagai kontrol positif. Aktivitas penghambatan ditentukan melalui kategori diameter zona penghambatan bakteri menurut (Susanto, Sudrajat, & Ruga, 2012) disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kategori Diameter Zona Hambat

Diameter	Kekuatan Daya Hambat
≤ 5 mm	Lemah
6-10 mm	Sedang
11-20 mm	Kuat
≥21 mm	Sangat Kuat

Pengujian antibakteri ekstrak etanol dari daun Andong Merah (*C. fruticosa*) menunjukkan kemampuan tumbuhan dalam menghambat bakteri *Propionibacterium acnes* dengan nilai penghambatan 12 mm pada

konsentrasi 400 µg dan masuk dalam kategori penghambatan kuat (Gambar 3).

Pengujian antibakteri ekstrak etanol dan etil asetat dari daun Andong Merah (*C. fruticosa*) menunjukkan kemampuan tumbuhan dalam menghambat bakteri *Streptococcus mutans* dengan nilai penghambatan 9 mm pada konsentrasi 400 µg dan masuk dalam kategori penghambatan sedang (Gambar 4).

Pengujian antibakteri ekstrak N-heksan, etil asetat, etanol dari daun Andong Merah (*C. fruticosa*) menunjukkan kemampuan tumbuhan dalam menghambat bakteri *Streptococcus sobrinus* dengan nilai penghambatan 10 mm pada konsentrasi 400 µg dan masuk dalam kategori penghambatan sedang (Gambar 5).

Pada aktivitas antibakteri mengalami nilai yang berbeda-beda hal ini disebabkan oleh konsentrasi dari pada ekstrak yang digunakan saat pengujian dan bakteri yang digunakan, hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Brooks, Butel, Morse, & Mudihardi, 2005), menyatakan bahwa aktivitas antibakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu konsentrasi ekstrak, kandungan senyawa antibakteri, daya difusi ekstrak dengan jenis bakteri yang dihambat. Hasil ini terkait dengan adanya kandungan fitokimia pada bagian daun Andong Merah yaitu positif mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, dan saponin yang berperan sebagai antimikroba. Flavonoid telah dilaporkan berfungsi sebagai antialergi, antivirus, anti jamur dan anti radang. Sebagai antijamur flavonoid dapat menghambat pertumbuhan jamur secara invitro. Flavonoid menunjukkan toksisitas rendah pada mamalia, sehingga beberapa flavonoid digunakan sebagai obat bagi manusia (Roller, 2003). Tumbuhan yang digunakan sebagai obat tradisional oleh masyarakat biasanya memiliki kandungan yang potensial sebagai antibakteri dan antijamur alami (Alshaibani, dkk., 2017). Penelitian (Elfita, dkk., 2019) juga menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun *C. fruticosa* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*, *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* karena memiliki kandungan senyawa fenol dan flavonoid.

#### D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, ekstrak etanol dari daun Andong Merah (*C. fruticosa*) memiliki potensi untuk dapat dikembangkan pemanfaatannya sebagai antioksidan dan antibakteri alami.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alshaibani, M., Zin, N. M., Jalil, J., Sidik, N., Ahmad, S. J., Kamal, N., & Edrada-Ebel, R. (2017). Isolation, Purification, and Characterization of Five Active Diketopiperazine Derivatives from Endophytic Streptomyces SUK 25 with Antimicrobial and Cytotoxic Activities. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 1249-1256.
- Arung, E. T., Kusuma, I. W., Rosamah, E., Suwinarti, W., Kuspradini, H., & Han, J. (2009). Antioxidant Effect of Some Medicinal Plants from East Kalimantan, Indonesia. *Journal of Oriental Medicine Industry*, 69-74.
- Bangun, A. (2012). *Ensiklopedia Tanaman Obat Indonesia*. Bandung: Indonesia Publishing House.
- Bogoriani, N. W., Suaniti, N. M., Putra, A. B., Lestari, K. D., & Helyyani, W. E. (2020). The Effect of Cordyline terminalis's Leaf Extract on Lipid Profile, Obesity and Liver Function in Obese Induced Rats. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 1080-1086.
- Brooks, G. F., Butel, J. S., Morse, S., & Mudihardi, E. (2005). *Mikrobiologi Kedokteran (terjemahan)*. Jakarta: Salemba Medika.
- Cappuccino, J. G., & Sherman, N. (2001). *Microbiology: A Laboratory Manual 6th Edition*. San Francisco: Benjamin Cummings.
- Elfita, Mardiyanto, Fitrya, Larasati, J. E., Julinar, Widjanti, H., & Muharni. (2019). Antibacterial activity of Cordyline fruticosa leaf extracts and its endophytic fungi extracts. *Biodiversitas*, 3804-3812.
- Fouedjou, R. T., Nguenefack-Mbuyo, E. P., Ponou, B. K., Nguenefack, T. B., Barboni, L., & Taponjou, L. A. (2016). Antioxidant Activities and Chemical Constituents of Extracts from Cordyline fruticosa (L.) A. Chev. (Agavaceae) and Eriobotrya japonica (Thunb) Lindl, (Rosaceae). *Pharmacologia*, 103-113.
- Fouedjou, R. T., Teponno, R. B., Quassinti, L., Bramucci, M., Petrelli, D., Vitali, L. A., . . . Barboni, L. (2014). Steroidal saponins from the leaves of Cordyline fruticosa (L.) A. Chev. and their cytotoxic and antimicrobial activity. *Phytochemistry Letters*, 62-68.
- Harborne, J. B. (1998). *Phytochemical Methods. A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis 5th Edition*. London: Chapman and Hall Ltd.
- Julianto, T. S. (2019). *Fitokimia tinjauan metabolit sekunder dan skrining fitokimia*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Kokate, C. K. (2001). *Pharmacognosy 16th Edition*. Mumbai: Nirali Prakashan.
- Latifah, S., & Kurniawaty, E. (2015). Stres Dengan Akne Vulgaris. *Majority*, 129-134.
- Roller, S. (2003). *Natural Antimicrobials for the Minimal Processing of Foods*. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition.
- Sen, S., De, B., Devanna, N., & Chakraborty, R. (2013). Total phenolic, total flavonoid content, and antioxidant capacity of the leaves of Meyna spinosa Roxb., an Indian medicinal plant. *Chinese Journal of Natural Medicines*, 149-157.
- Sirohi, S. K., Goel, N., & Singh, N. (2014). Utilization of Saponins, a Plant Secondary Metabolite in Enteric Methane Mitigation and Rumen Modulation. *Annual Research & Review in Biology*, 1-19.
- Suarsana, I. N., Kumbara, A. N., & Satriawan, I. K. (2014). *Tanaman Obat : Sembuhkan Penyakit Untuk Sehat*. Denpasar: Swasta Nulus.
- Susanto, D., Sudrajat, & Ruga, R. (2012). Studi Kandungan Bahan Aktif Tumbuhan Meranti Merah (*Shorea leprosula* Miq) sebagai Sumber Senyawa Antibakteri. *Mulawarman Scientific*, 181-190.
- Tjandra, R. F., Fatimawali, & Datu, O. S. (2020). Analisis Senyawa Alkaloid dan Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Sirih (*Piper betle* L) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *eBiomedik*, 173-179..