

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA BEBERAPA REMPAH-REMPAH MASAKAN KHAS MINAHASA

Meiske S. Sangi¹ dan Dewa G. Katja¹

¹Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sam Ratulangi Manado

ABSTRAK

Sangi, S. M dan D. G. Katja, 2011. Aktivitas antioksidan pada beberapa rempah-rempah masakan khas Minahasa.

Telah dilakukan penelitian untuk menentukan aktivitas antioksidan dari beberapa rempah-rempah masakan Minahasa, yaitu batang sereh, daun kemangi dan daun pandan serta formula yang dibuat dengan kombinasi rempah-rempah tersebut.

Di dalam penelitian ditentukan kandungan total fenol, aktivitas penangkal radikal bebas dan kandungan total antioksidan. Penentuan total fenol dilakukan menurut metode Folin-Ciocalteu, penentuan aktivitas penangkal radikal bebas menggunakan metode DPPH. Penentuan total antioksidan dilakukan menurut metode FRAP. Perubahan warna yang terjadi dalam setiap reaksi diukur dengan spektrofotometer Milton-Roy (*visible*).

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa sereh dan formula B (sereh + kemangi) memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi. Sereh memiliki total fenol sebesar 42,959 mg/kg ekstrak, aktivitas penangkal radikal bebas sebesar 64,85 %, dan total antioksidan sebesar 104 $\mu\text{mol/L}$. Formula B (sereh + kemangi) memiliki total fenol sebesar 169,082 mg/kg ekstrak, aktivitas penangkal radikal bebas sebesar 80,39 %, dan total antioksidan sebesar 120,875 $\mu\text{mol/L}$. Dari hasil yang diperoleh dapat diketahui bahwa efek antioksidan akan lebih besar jika menggunakan kombinasi dari rempah-rempah tersebut.

Kata kunci : antioksidan, rempah, fenol, Minahasa

ABSTRACT

Sangi, S. M dan D. G. Katja, 2011. Aktivitas antioksidan pada beberapa rempah-rempah masakan khas Minahasa.

A research was done to determine antioxidant activity of some Minahasa tribe spices such as *Cimbopogon citratus*, *Ocinum canum* and *Pandanus amaryllifolius* and its combination.

Total phenolic content, free radical scavenging activity and total antioxidant were determined in this research. Total phenolic content was done by Folin-Ciocalteu method, free radical scavenging activity by DPPH method and total antioxidant by FRAP method. Color changes in the reaction examined by spectrophotometer Milton-Roy (*visible*).

The result shows that *C. citratus* and B formulas (*C. citratus* plus *O. canum*) possess the highest antioxidant activity. Total phenolic of *C. citratus* were 42,959 mg/kg extract, free radical scavenging activity were 64,85 % and total antioxidant were 104 $\mu\text{mol/L}$. B formulas possess total phenolic content 169,082 mg/kg sample, free radical scavenging activity 80,39 %, and total antioxidant 120,875 $\mu\text{mol/L}$. From the results, a combination of spices shows highest effect.

Keywords : antioxidant, spices, phenolic, Minahasa

PENDAHULUAN

Antioksidan merupakan zat yang mampu memperlambat atau mencegah proses oksidasi. Zat ini secara nyata mampu memperlambat atau menghambat oksidasi zat yang mudah teroksidasi meskipun dalam konsentrasi rendah. Antioksidan juga didefinisikan sebagai senyawa-senyawa yang melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas oksigen reaktif jika berkaitan dengan penyakit. Radikal bebas merupakan molekul atau atom apa saja yang tidak stabil karena memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Radikal bebas ini berbahaya karena amat reaktif mencari pasangan elektronnya. Radikal bebas

yang terbentuk dalam tubuh akan menghasilkan radikal bebas yang baru melalui reaksi berantai yang jumlahnya terus bertambah, selanjutnya menyerang sel-sel tubuh sehingga akan terjadi kerusakan jaringan (Indrayana, 2008; Winarsi, 2007).

Senyawa radikal bebas tersebut timbul akibat berbagai proses kimia kompleks dalam tubuh, berupa hasil sampingan dari proses oksidasi atau pembakaran sel yang berlangsung pada waktu bernapas, metabolisme sel, olahraga yang berlebihan, peradangan atau ketika tubuh terpapar polusi lingkungan seperti asap kendaraan bermotor, asap rokok, bahan pencemar,

dan radiasi matahari atau radiasi kosmis (Arief, 2004). Untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas, tubuh memerlukan antioksidan yang dapat meredam dampak negatif dari senyawa ini. Dalam tubuh kita terdapat antioksidan seperti SOD (Superoksida Dismutase), glutathione, dan katalase. Antioksidan juga ditemukan di alam seperti betakaroten, vitamin E, vitamin C, serta senyawa-senyawa fenolik. Saat ini banyak dilakukan penelitian terhadap berbagai jenis tumbuhan yang mengandung senyawa fenolik karena memiliki kemampuan sebagai antioksidan dan jumlahnya berlimpah.

Senyawa fenolik telah lama digunakan sebagai obat-obatan. Fenolik memiliki cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksi (OH-) dan gugus-gugus lain penyertainya. Kelompok fenolik yang terbesar adalah flavonoid. Flavonoid banyak ditemukan pada tumbuh-tumbuhan. Dan beberapa di antaranya dapat menyerap cahaya tampak, sehingga membuat bunga dan bagian lain tumbuhan menjadi berwarna (Kuncahyo & Sunardi, 2007).

Daerah Minahasa terkenal dengan masakannya yang khas. Ciri khas ini disebabkan karena penggunaan bumbu-bumbu tradisional dari tanaman-tanaman yang tumbuh di daerah ini. Umumnya orang Minahasa memasak secara tradisional sejak dulu. Jika meracik masakan pada umumnya mereka tidak pernah memakai bahan-bahan penyedap sebagai tambahan agar masakan itu terasa lebih lezat. Sebagian besar masakan Minahasa umumnya menggunakan sereh, daun jeruk nipis, daun kemangi, dan daun pandan wangi. Tanaman-tanaman ini merupakan contoh bumbu aromatik. Selain untuk meningkatkan kualitas aroma masakan, penambahan bumbu aromatik kerap kali juga dimaksudkan untuk menutupi aroma kurang disukai pada bahan utama, seperti amis pada daging Bumbu aromatik bukan merupakan bahan utama, karena biasanya hanya dibubuhkan sekadarnya. Bau harum khas yang tercium dari bumbu aromatik ditimbulkan oleh senyawa asam lemak mudah menguap (volatile oil) yang tersimpan dalam tumbuhan bumbu (Masky, 2008).

Menurut Winarsi (2007), sifat antioksidatif pada rempah-rempah dapat bertahan setelah mengalami pemanasan. Sifat stabilitas seperti ini tidak ditemukan pada beberapa antioksidan lain. Efek antioksidan ini secara sinergis juga ditemukan pada kombinasi rempah-rempah tersebut. Sejauh ini belum diperoleh banyak informasi tentang aktivitas antioksidan dari kombinasi rempah-rempah yang sering digunakan dalam masakan Minahasa. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kemampuan antioksidan dari masing-masing tanaman tersebut beserta formula yang dibuat dari kombinasi ketiga jenis rempah-rempah tersebut. Dalam penelitian ini

yang digunakan adalah sereh, kemangi dan daun pandan wangi. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan aktivitas antioksidan dari ekstrak beberapa jenis rempah-rempah masakan khas Minahasa seperti sereh, kemangi dan pandan wangi serta kombinasinya dan membandingkan aktivitas antioksidan dari ekstrak seperti sereh, kemangi dan pandan wangi serta kombinasinya.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rempah-rempah campur Minahasa (batang sereh, daun kemangi, dan daun pandan wangi), pelarut etanol 70%, reagen Folin-Ciocalteu, DPPH (*1,1 diphenil-picrylhidrazil*), natrium karbonat, aquades, feri klorida heksahidrat, fero sulfat heptahidrat, natrium asetat trihidrat, asam asetat pekat, asam klorida pekat, dan TPTZ (*tripirydil-triazine*). Alat yang digunakan adalah penggiling, *rotary vacum evaporator*, dan spektrofotometer Milton-Roy.

Preparasi Sampel

Sampel berupa rempah yang sering digunakan dalam masakan Minahasa seperti sereh, kemangi dan daun pandan wangi yang diambil dari perkebunan Kelurahan Tondangow, Kota Tomohon. Semua sampel dibersihkan dan ditimbang kemudian dikeringanginkan. Untuk sampel yang berukuran besar seperti sereh dan daun pandan dipotong-potong terlebih dahulu agar proses pengeringan berlangsung cepat. Setelah kering sampel ditimbang lagi untuk mengukur kadar air dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ kadar air} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

Sampel yang telah kering digiling sampai halus, kemudian diayak untuk memperoleh sampel yang lebih halus agar mudah diekstrak.

Pembuatan Ekstrak Masing-Masing Tanaman

Sampel yang halus diekstrak dengan cara maserasi dengan pelarut etanol kemudian didiamkan selama 48 jam pada suhu ruangan sambil sesekali diaduk. Setelah itu, sampel disaring dengan kertas saring dan dievaporasi untuk memisahkan ekstrak dengan pelarut. Ekstrak hasil evaporasi dikeringkan dalam oven dengan suhu 50° C untuk menguapkan pelarut yang tersisa selanjutnya dilakukan uji sesuai prosedur yang ditetapkan.

Pembuatan Ekstrak Formula Rempah-rempah

Sampel batang sereh, daun kemangi, dan daun pandan yang telah halus, dicampur untuk mendapatkan

formula A, B, C, dan D dengan komposisi sebagai berikut:

Tabel 1. Jumlah Sereh, Kemangi dan Pandan dalam Formula

Formula (dalam 100 mL etanol)	Sereh	Kemangi	Pandan
A (sereh + kemangi + Pandan)	5 g	5 g	5 g
B (sereh + kemangi)	5 g	5 g	-
C (sereh + pandan)	5 g	-	5 g
D (kemangi + pandan)	-	5 g	5 g

Masing-masing formula diberikan perlakuan yang sama seperti pada masing-masing tanaman untuk memperoleh ekstrak.

Penentuan Total Kandungan Senyawa Fenolik

Kandungan total fenolik pada ekstrak setiap ekstrak tanaman ditentukan dengan menggunakan metode Folin-Ciocalteu. Sebanyak 1 mL larutan ekstrak 200 ppm dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 0,1 mL reagen Folin-Ciocalteu 50%. Kemudian vorteks kurang lebih selama 3 menit, dan ditambahkan 2 mL larutan Na_2CO_3 2%. Selanjutnya campuran disimpan dalam ruang gelap selama 30 menit. Absorbansi ekstrak dibaca pada panjang gelombang 750 nm dengan spektrofotometer *UV-Vis*. Hasil pembacaan absorbansi dimasukkan ke dalam persamaan regresi linier kurva standar asam galat, yaitu $y = 0,049x + 0,0606$

Keterangan : y = absorbansi

x = total fenolik (mg/kg ekstrak)

Kandungan total fenol dinyatakan sebagai mg ekivalen asam galat/kg ekstrak. Perlakuan yang sama diberikan untuk ekstrak formula.

Penentuan Aktivitas Penangkal Radikal Bebas DPPH

Penentuan aktivitas penangkal radikal bebas DPPH menurut Burda & Oleszek (2001). Sebanyak 0,5 mL ekstrak ditambahkan dengan 1,5 mL larutan 1,1-difenil-pikrilhidrazil (DPPH) 93 μM dalam etanol dan divortex selama 2 menit. Tingkat memudarnya warna larutan dari ungu menjadi kuning menunjukkan efisiensi penangkap radikal bebas. Kemudian diinkubasi selama 30 menit. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 517 nm. Perlakuan yang sama diberikan untuk ekstrak formula. Aktivitas penangkal radikal bebas dihitung sebagai persentase berkurangnya warna DPPH dengan persamaan :

$$\text{Aktivitas penangkal radikal bebas} = \left[1 - \frac{\text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \right] \times 100\%$$

Penentuan Antioksidan Dengan Metode FRAP

Penentuan antioksidan dengan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) menurut Halvorsen dkk. (2002). Metode FRAP didasarkan pada reduksi Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} dalam keberadaan antioksidan. Sebanyak 1 mL ekstrak sampel ditambahkan 3 mL Reagen FRAP dan dibaca pada panjang gelombang 593 nm. Reagen FRAP dibuat dengan cara mencampurkan 25 mL bufer asetat, 2,5 mL larutan TPTZ, dan 2,5 mL larutan $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dalam labu takar.

Hasil absorbansi yang diperoleh dimasukkan ke dalam persamaan regresi linier kurva standar $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ sebagai berikut :

$$y = 0,008x + 0,014$$

Keterangan : y = absorbansi, x = total antioksidan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Kadar Air Batang Sereh, Daun Kemangi, dan Daun Pandan

Tabel 2. Kadar Air Batang Sereh, Daun Kemangi, dan Daun Pandan

Jenis Sampel	Kadar Air (%)
Batang Sereh	80,39
Daun Kemangi	78,12
Daun Pandan	72,75

Setiap sampel tanaman ditimbang sebelum dan sesudah proses pengeringan untuk mengetahui kadar air masing-masing tanaman. Setelah hasilnya dimasukkan ke dalam rumus perhitungan kadar air, dapat dilihat bahwa batang sereh memiliki kadar air yang lebih besar dibandingkan daun kemangi dan daun pandan.

Rendemen Ekstrak Tanaman dan Ekstrak Formula

Rendemen merupakan persentase antara bagian yang dapat terekstrak dengan bahan mentah. Besar rendemen dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak (g)}}{\text{berat serbuk (g)}} \times 100\%$$

Ekstrak tanaman berupa batang sereh, daun kemangi dan daun pandan menghasilkan rendemen sebagai berikut:

Tabel 3. Rendemen Ekstrak Batang Sereh, Daun Kemangi, dan Daun Pandan

Jenis Sampel	Rendemen (%)
Batang Sereh	8,03
Daun Kemangi	5,77
Daun Pandan	5,04

Ekstrak formula yang dibuat dari batang sereh, daun kemangi dan daun pandan menghasilkan rendemen sebagai berikut:

Tabel 4. Rendemen Ekstrak Formula

Formula	Rendemen (%)
A (sereh, kemangi, pandan)	7,39
B (sereh, kemangi)	10,39
C (sereh, pandan)	14,11
D (kemangi, pandan)	8,56

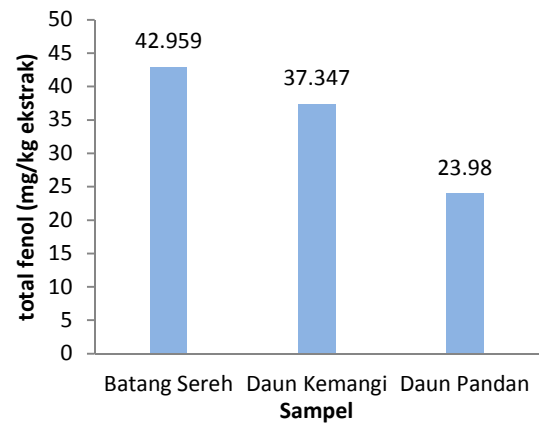
Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa daun kemangi memiliki rendemen paling besar, setelah itu batang sereh kemudian daun pandan. Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa formula C memiliki rendemen paling besar. Besar kecilnya kandungan rendemen pada masing-masing tanaman dipengaruhi oleh komponen polar yang terekstraksi oleh pelarut yang juga bersifat polar.

Duh (1998) menyatakan bahwa rendemen ekstrak antioksidan meningkat dengan kenaikan polaritas pelarut. Efektivitas tiap pelarut yang digunakan untuk mengekstrak ditunjukkan besar kecilnya rendemen ekstrak. Semakin besar rendemen ekstrak menandakan banyaknya komponen polar di dalam suatu tanaman yang dapat terekstraksi oleh pelarut yang sama-sama polar.

Kandungan Total Fenolik

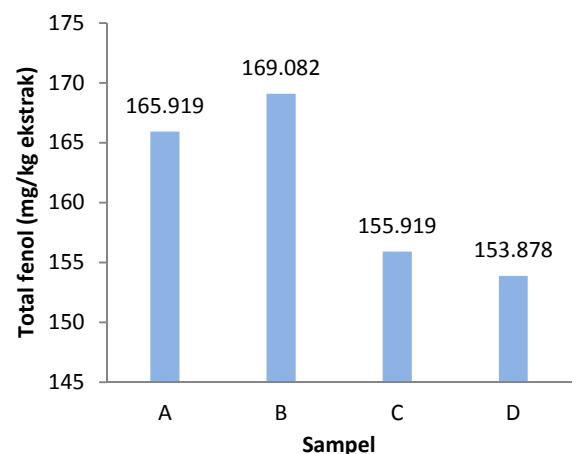
Menurut Sidduraju dan Becker (2003), komponen fenolik diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Karena itu, untuk mengetahui

potensi senyawa antioksidan dalam beberapa rempah-rempah masakan Minahasa dilakukan pengujian total fenol dengan menggunakan metode Folin-Ciocalteu (Huang & Yen, 2002). Metode ini adalah untuk menentukan secara kuantitatif kandungan fenolik dalam ekstrak tanaman, dengan metode ini diperoleh hasil seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Kandungan Total Fenol Ekstrak Batang Sereh, Daun Kemangi, dan Daun Pandan

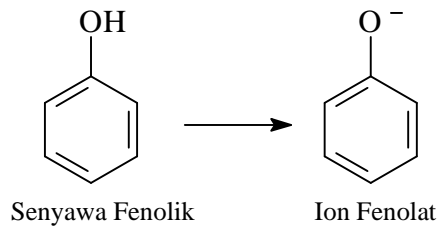
Pada grafik di atas, dapat dilihat bahwa sereh memiliki kandungan total fenol terbesar yaitu 42,959 mg/kg ekstrak. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar komponen polar dalam batang sereh yang terekstraksi merupakan komponen fenolik. Jadi dapat disimpulkan bahwa batang sereh memiliki komponen fenolik yang lebih banyak dari daun kemangi dan daun pandan. Menurut Larson (1988), komponen fenolik yang dikenal sebagai antioksidan primer dari tanaman bersifat polar.



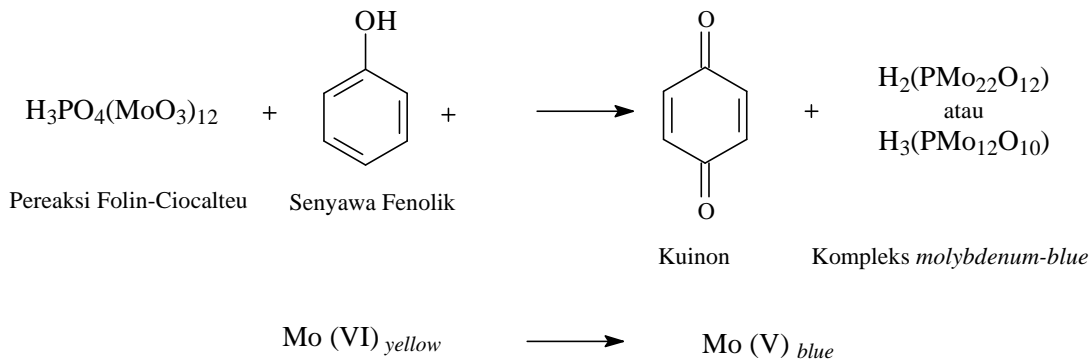
Gambar 2. Grafik Kandungan Total Fenol Ekstrak Masing-masing Formula (Keterangan : A = Sereh + Kemangi + Pandan, B = Sereh + Kemangi, C = Sereh + Pandan, D = Kemangi + Pandan)

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa ekstrak formula B memiliki kandungan total fenol yang paling tinggi, yaitu 169,082 mg/kg ekstrak. Hal ini sesuai dengan kandungan komponen formulanya, yaitu batang sereh dan daun kemangi yang memiliki kandungan total fenol yang lebih tinggi dari pada daun pandan. Formula A yang dibuat dari campuran batang sereh, daun kemangi, dan daun pandan hanya memiliki kandungan total fenol sebesar 165,919 mg/kg ekstrak. Hal ini disebabkan oleh komposisi pelarut dengan sampel, yaitu 15 gram sampel dan 100 mL pelarut, sedangkan untuk formula B, C, dan D hanya menggunakan 10 gram sampel. Banyaknya sampel menyebabkan larutan lebih jenuh, sehingga komponen fenolik yang terekstraksi tidak maksimal pada saat kesetimbangan konsentrasi saat maserasi tercapai. Prinsip metode Folin-Ciocalteu adalah oksidasi gugus fenolik hidroksil. Pereaksi ini mengoksidasi fenolat

(garam alkali) dan mereduksi Reagen Folin-Ciocalteu menjadi suatu kompleks molibdenum-tungsten. Fenolat hanya terdapat pada larutan basa, tetapi pereaksi Folin-Ciocalteu dan produknya tidak stabil pada kondisi basa. Selama reaksi berlangsung, gugus fenolik-hidroksil bereaksi dengan pereaksi Folin-Ciocalteu membentuk kompleks berwarna biru dengan struktur yang belum diketahui dan dapat dideteksi dengan spektrofotometer. Warna yang dihasilkan sangat tergantung pada gugus hidroksil dan kedudukan gugus tersebut dalam struktur molekul. Semakin tua intensitas warna larutan menandakan semakin besar konsentrasi senyawa fenolik dalam sampel. Artinya, semakin banyak ion fenolat yang mereduksi reagen Folin-Ciocalteu sehingga warna biru yang dihasilkan semakin pekat (Castelluccio dkk., 1996; Shahidi & Nacz, 2004; Singleton & Rossi, 1965).



Gambar 3. Senyawa fenolik dalam suasana basa

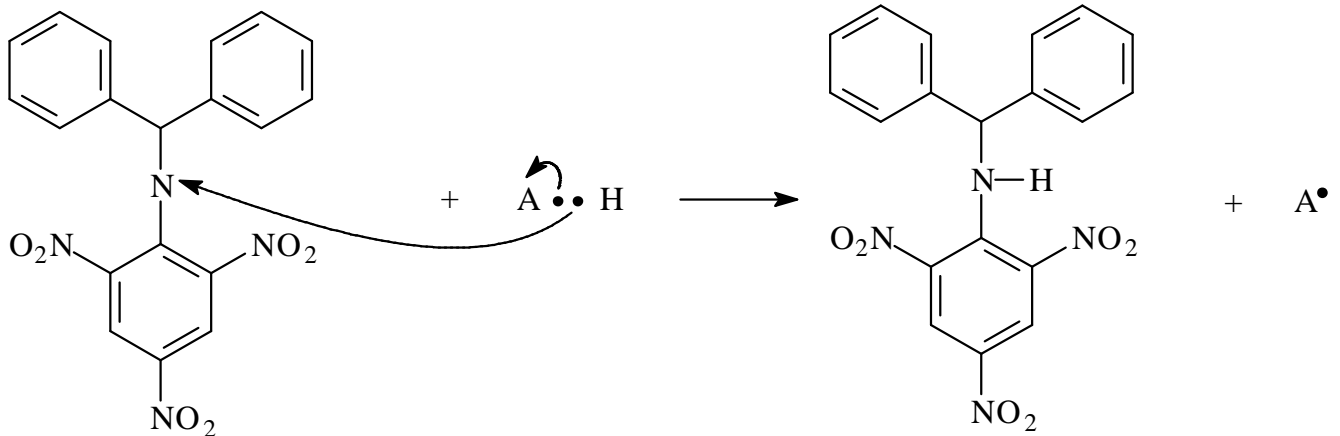


Gambar 4. Reaksi senyawa fenol dengan pereaksi Folin-Ciocalteu

Penentuan Aktivitas Penangkal Radikal Bebas DPPH

Uji DPPH merupakan metode sangat sederhana untuk mengukur kemampuan antioksidan dalam menangkap radikal bebas. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH dari ketiga jenis ekstrak rempah-rempah maskan Minahasa dan formulanya dengan menggunakan metode Burda & Oleszek (2001).

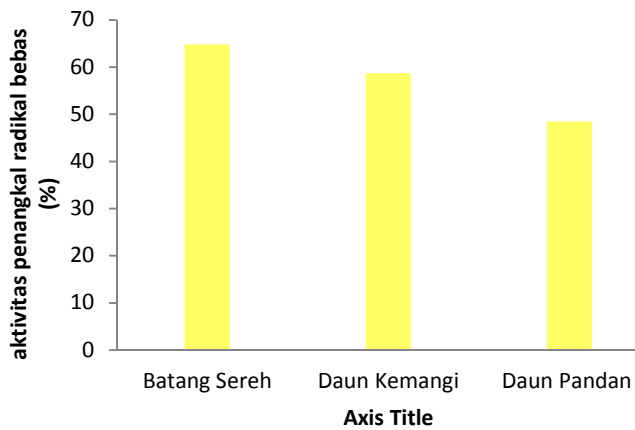
Metode DPPH didasarkan pada penurunan nilai absorbansi akibat perubahan warna larutan. Larutan yang mula-mula berwarna ungu akan berubah menjadi warna kuning. Menurut Yen & Duh (1994), semakin cepat nilai absorbansi turun, menunjukkan semakin potensial antioksidan tersebut dalam mendonorkan hidrogen. Penurunan intensitas warna yang terjadi menunjukkan aktivitas penangkalan radikal DPPH oleh senyawa antioksidan.



Gambar 5. Reaksi Radikal DPPH dengan Antioksidan (Windono dkk., 2001)

Hasil pengujian aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH dapat dilihat pada gambar berikut.

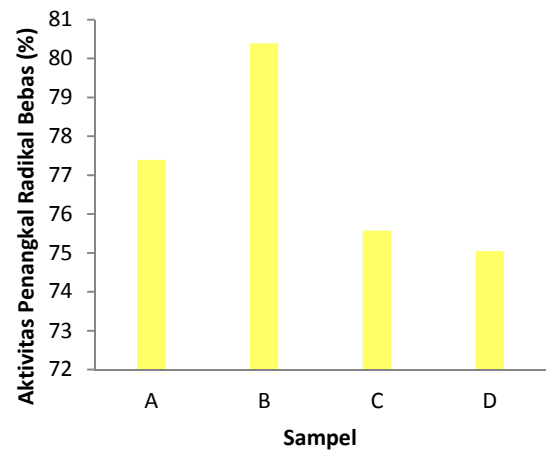
semakin besar pula karena senyawa fenolik merupakan suatu antioksidan primer (Liu dkk., 2005; Larson, 1988).



Gambar 6. Grafik Aktivitas Penangkal Radikal Bebas Ekstrak Batang Sereh, Daun Kemangi, dan Daun Pandan

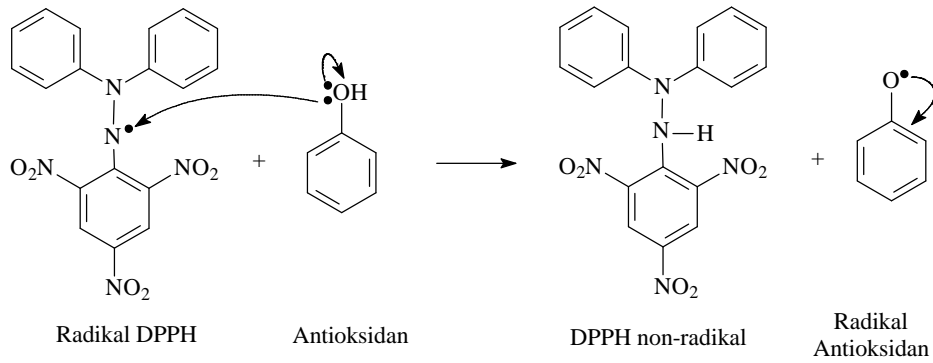
Pada gambar di atas dapat dilihat bahwa batang sereh memiliki aktivitas penangkal radikal bebas DPPH yang paling besar, diikuti daun kemangi kemudian daun pandan. Hal ini sesuai dengan kandungan total fenolnya yang besar.

Pada Gambar 7 dapat dilihat bahwa ekstrak formula B memiliki aktivitas penangkal radikal bebas DPPH lebih besar daripada formula A, C dan D. Penyebabnya sama dengan yang ada pada ekstrak masing-masing tanaman, yaitu kandungan total fenol yang lebih besar. Semakin besar kandungan fenolik suatu tanaman, maka aktivitas antioksidannya akan



Gambar 7. Grafik Aktivitas Penangkal Radikal Bebas Ekstrak Masing-masing Formula (Keterangan : A = Sereh + Kemangi + Pandan, B = Sereh + Kemangi, C = Sereh + Pandan, D = Kemangi + Pandan)

Menurut Winarsi (2007) dan Gordon (1990), senyawa fenolik dapat dengan cepat mendonorkan satu atom hidrogen kepada radikal DPPH dan menghasilkan turunan berupa radikal antioksidan yang lebih stabil karena terjadinya resonansi pada cincin benzenanya.

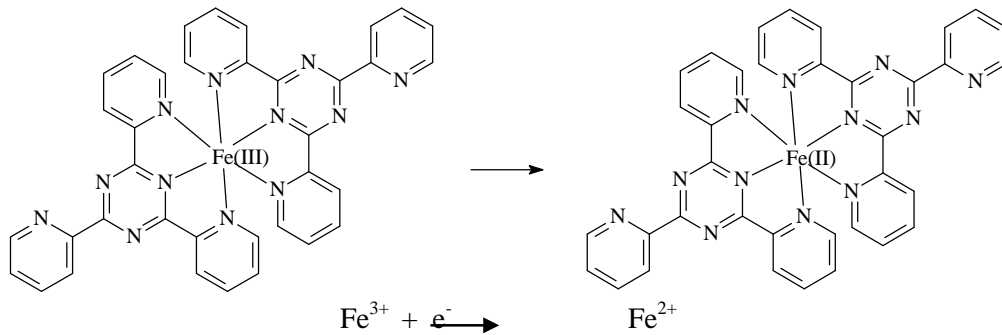


Gambar 8. Resonansi pada radikal antioksidan setelah mendonorkan elektron kepada radikal bebas DPPH

Menurut Duh (1998), efek penangkapan radikal bebas DPPH meningkat dengan peningkatan jumlah ekstrak. Aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH umumnya naik dengan penambahan ekstrak sampai dengan konsentrasi tertentu kemudian aktivitas akan turun dengan penambahan konsentrasi yang lebih besar lagi (Lai dkk., 2001).

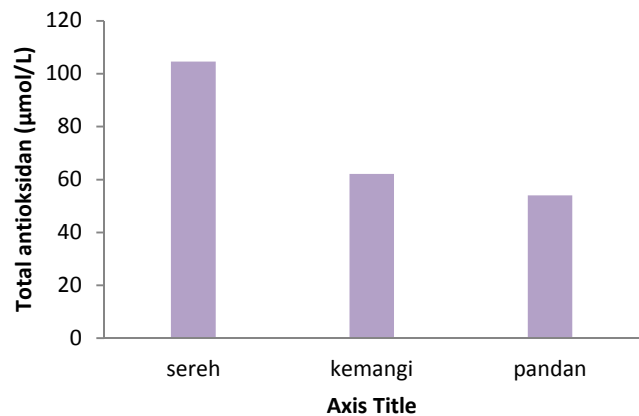
Penentuan Antioksidan Dengan Metode FRAP

Metode FRAP dapat menentukan kandungan total antioksidan dari suatu bahan pangan berdasarkan kemampuan senyawa tersebut untuk mereduksi ion Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} . Kekuatan antioksidan suatu senyawa dianalogikan dengan kemampuan mereduksi senyawa tersebut (Halvorsen dkk., 2002).



Gambar 9. Reaksi Kompleks TPTZ- Fe^{3+} menjadi TPTZ- Fe^{2+} (Halvorsen dkk., 2002).

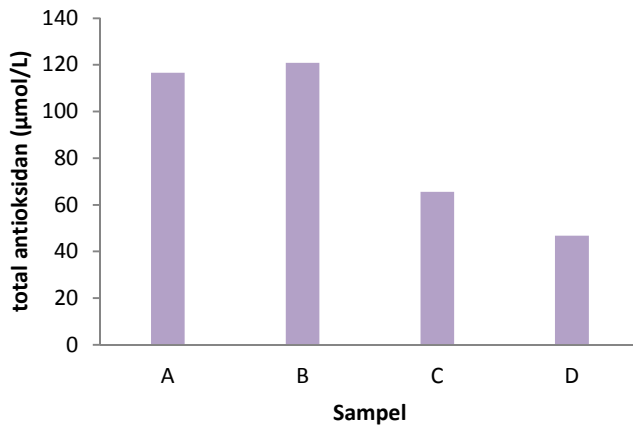
Reagen FRAP yang berwarna kuning berubah menjadi biru pekat setelah ditambahkan ekstrak sampel. Perubahan warna ini menandakan terjadinya reduksi ion Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} dalam suasana antioksidan. Intensitas warna biru dari kompleks TPTZ- Fe^{2+} yang merupakan dasar penentuan total antioksidan dalam metode FRAP memiliki absorbansi maksimum pada panjang gelombang 593 nm. Hasil absorbansi setiap sampel dimasukkan ke dalam persamaan regresi linier standar $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, dimana nilai x menunjukkan banyaknya ion Fe^{2+} yang terbentuk.



Gambar 10. Grafik Kandungan Total Antioksidan Ekstrak Batang Sereh, Daun Kemangi, dan Daun Pandan

Pada Gambar 10 dapat dilihat bahwa sereh memiliki kandungan total antioksidan paling tinggi.

Hal ini menandakan banyaknya ion Fe^{3+} yang tereduksi menjadi ion Fe^{2+} . Dalam hal ini, senyawa antioksidan mencegah terbentuknya senyawa oksigen reaktif melalui pengkelatan metal (Winarsi, 2007).



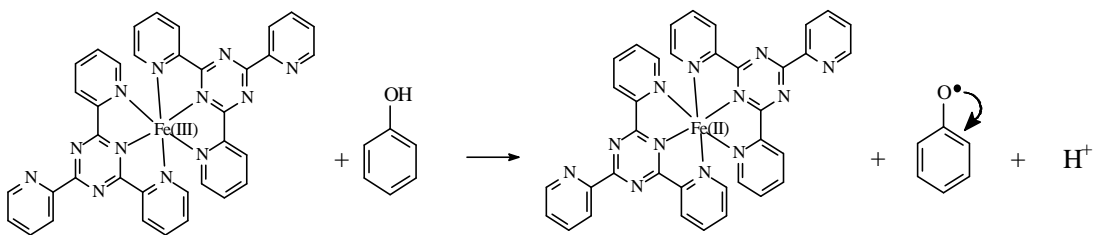
Gambar 11. Grafik kandungan total antioksidan ekstrak masing-masing kombinasi



Gambar 12. Reaksi umum senyawa antioksidan dengan Reagen FRAP yang mengandung TPTZ- Fe^3

Salah satu senyawa antioksidan adalah senyawa fenolik. Reaksi dengan senyawa fenolik akan membuat kompleks TPTZ-Fe^{3+} yang merupakan senyawa radikal menjadi suatu produk yang lebih stabil, sehingga tidak dapat bereaksi dengan komponen seluler. Pada reaksi tersebut, senyawa antioksidan akan mendonorkan elektron (H^+) kepada kompleks TPTZ-Fe^{3+} yang

kemudian tereduksi menjadi TPTZ-Fe^{2+} . Hasil reaksi tersebut ditandai dengan adanya perubahan warna dari kuning menjadi biru keunguan. Senyawa antioksidan yang telah mendonorkan satu elektronnya akan menjadi suatu senyawa radikal, tetapi bersifat lebih stabil karena kemampuannya beresonansi.



Gambar 13. Contoh reaksi reduksi TPTZ-Fe^{3+} menjadi TPTZ-Fe^{2+} oleh senyawa Fenol

Menurut Yen & Chen (1995), ekstrak dengan daya reduksi tinggi merupakan donor elektron yang bagus yang memiliki kemampuan untuk menghentikan reaksi berantai radikal dengan cara mengubah radikal bebas menjadi produk yang lebih stabil. Aktivitas antioksidan dari reduktor berdasarkan pada pemecahan rantai radikal akibat pemberian atom hidrogen (Yen & Duh, 1993).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui aktivitas penangkal radikal bebas ekstrak batang sereh 64,85%, daun kemangi 58,74% , daun pandan 48,45%, formula A (sereh + kemangi + pandan) 77, 39%, formula B (sereh + kemangi) 80,39%, formula C (sereh + pandan) 75,57%, dan formula D (kemangi + pandan) 75,05%. Total antioksidan yang terkandung pada ekstrak batang sereh 104,625 $\mu\text{mol/L}$, daun kemangi 62,125 $\mu\text{mol/L}$, daun pandan 54,063 $\mu\text{mol/L}$, formula

A (sereh + kemangi + pandan) 116,688 $\mu\text{mol/L}$, formula B (sereh + kemangi) 120,875 $\mu\text{mol/L}$, formula C (sereh + pandan) 65,563 $\mu\text{mol/L}$, dan formula D (kemangi + pandan) 46,813 $\mu\text{mol/L}$.

Aktivitas antioksidan formula yang dibuat rempah-rempah masakan Minahasa memiliki lebih tinggi dari aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh masing-masing rempah-rempah. Dimana formula B (sereh + kemangi) memiliki aktivitas antioksidan terbesar.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief. 2004. Radikal Bebas. Bagian/SMF Ilmu Kesehatan Anak FK UNAIR/RSU Dr. Soetomo, Surabaya.
- Burda, S., & Oleszek, W. 2001. Antioxidant and Antiradical Activities of Flavonoids. *J. Agr. Food Chem.* 49: 2774-2997.
- Castelluccio, C., Paganga, G., Melikian, N., Bolwell, G.P., Pridham, J., Sampson, J., & C. Rice-Evans. 1995. Antioxidant potential of intermediates in phenylpropanoid metabolism in higher plants. *FEBS Lett.* 368:188-192.
- Duh, P. D. 1998. Antioxidant activity of Burdock (*Arctium lappa Linne*) : Its Scavenging effect on Free-Radical and Active Oxygen. *J. Agric. Oil. Chem. Soc.* 75, no. 4:455-461
- Gordon, M. H. 1990. The Mechanism of Antioxidant Action in Vitro. *Food Antioxidants*. Hudson, B.J.F. (ed.). Elsevier Applied Science, London. 1-18.
- Halvorsen, B. L., Holte, K., Myhrstad, M. C. W., Barikmo, I., Hvattum, E., Reberg, S. F., Wold, A. B., Haffner, K., Baugerod, H., Andersen, L. F., Moskaug, O., Jacobs, D. R., & Blomhoff, R. 2002. A Systematic Screening of Total Antioxidant In Dietary Plants. *J. Nutrition.* 132 : 461471.
- Huang, C. Y. & Yen, G. C. 2002 antioxidant Activity of Phenolic Compounds Isolated from *Mesona procumbens Hemsl*. *J. Agric. Food Chem.* 50 : 2993-2997
- Indrayna. 2008. Efek Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Daun Salam (*Syagium Polyanthum [Wight] Walp*) pada Serum Darah Tikus Putih Jantan. [skripsi]. Semarang: Fakultas Farmasi Univ. Muhammadiyah.
- Kuncahyo & Sunardi. 2007. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) Terhadap diphenil-2-picryhidrazyl (DPPH). Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Setia Budi.
- Lai, L. S., Chou, S.T., Chao, W.W. 2001. Studies on The Antioxidative Activities of *Hsian-tsao (Mesona Procumbens Hemsl)* Leaf Gum. *J. Agric. Food Chem.* 49: 963-968
- Liu, F., Fu, W. J., Yang, D. R., Peng, Y. Q., Zhang, X.W., & He, J.Z. 2004. Reinforcement Of Bee-Plant Interaction by Phenolics in Food. *Journal of Apicultural Research*, 43, 153-157.
- Masky. 2008. Bumbu Aromatik, Pengharum Masakan Kue. <http://m45ky.wordpress.com/2008/07/15/bumbu-aromatik-pengharum-masakan-kue.html>. [4 November 2010]
- Shahidi, F., & Nazck, M. 2004. Phenolich in Food Nutraceuticals. Florida: CRC Press.
- Sidduraju, P. & Becker, K. 2003. Antioxidant Properties of Various Solvent Extracts of Total Phenolic Constituents from Tree Different Agroclimatic Origins of Drumstick Tree (*Moringa okifera Lam.*) Leaves. *J. Agric. Food Chem.* 51:2144-2155
- Windono, T., Soediman, S., Yudawati, U., Ermawati, E., Srielita, A., & Erowati, T. I. 2001. Uji Peredam Radikal Bebas Terhadap 1,1-Diphenil-2-picrylhydrazyl (DPPH) dari Ekstrak Kulit Buah dan Biji Anggur (*Vitis vinifera L.*) Probolinggo Biru dan Bali. *Artocarpus, Surabaya.* 1(1), 34-43.
- Winarsi, H. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Yogyakarta: Kanisius
- Yen, G.C., & Chen, H.Y. 1995. Antioxidants Activity of Various Tea Extracts in Relation to Their Antimutagenicity. *J. Agric. Food Chem.* 43: 383-386
- Yen, G. C. & Duh, P. D. 1993. Antioxidative Properties of methalonic Extracts from Peanut Hulls. *J. Agric. Oil Chem. Soc.* 70 : 383-386