

KARAKTERISTIK EKSTRAK ANTIOKSIDAN KULIT DURIAN (*Durio zibethinus* Murr.) YANG DIENKAPSULASI MENGGUNAKAN MALTODEKSTRIN BIJI DURIAN DAN GUM ARAB

Bambang Kunarto dan Elly Yuniarti Sani

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang
Jl. Soekarno-Hatta Semarang
Email: bbkunarto@gmail.com

Abstrak

Kulit durian adalah limbah industri pengolahan durian yang berpotensi sebagai antioksidan alami, namun sulit diaplikasikan dalam pangan. Untuk itu perlu diekstrak dan dibuat nanokapsul. Tujuan penelitian ini adalah enkapsulasi ekstrak antioksidan kulit durian menggunakan enkapsulan berupa maltodekstrin yang dibuat dari hidrolisis pati biji durian yang dikombinasikan dengan gum arab. Ekstraksi dilakukan menggunakan ultrasonic assisted extraction dengan pelarut etanol 70% (1:9). Nanoenkapsulasi dilakukan menggunakan enkapsulan kombinasi maltodekstrin dan gum arab dan dikeringkan menggunakan spray drier. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula nanokapsul terbaik adalah satu bagian ekstrak kulit durian dan lima bagian enkapsulan yang terdiri dari (gum arab:maltodekstrin (50:50). Pada formula ini diperoleh yield 47,51%, ekstrak terkapsulkan 32,27 %, kadar air 4,89%, wettability 23,37 detik, total fenolat 14,97 mg GAE/g ekstrak, flavonoid 5,88 mg QE/g dan aktivitas antioksidan (penangkapan radikal bebas DPPH) 81,88%

Kata kunci : Antioksidan, kulit durian, maltodekstrin

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2015) menunjukkan bahwa produksi durian (*Durio zibethinus* Murr.) di Indonesia meningkat dalam kurun waktu tahun 2013 sampai 2015. Produksi durian meningkat dari 759.055 ton pada tahun 2013 menjadi 859.118 ton pada tahun 2014 dan 1.020.055 ton pada tahun 2015. Seiring dengan peningkatan produksi durian maka limbah biji dan kulit durian juga semakin meningkat, karena pada teknologi pasca panen buah durian terdapat limbah berupa biji durian sekitar 5%-15% dan kulit durian 60%-75%. Untuk itu perlu dilakukan penanganan lebih lanjut limbah biji dan kulit durian.

Biji durian mengandung karbohidrat berkisar antara 43,5% (Brown, 1997) sampai 89,52% (Sribury dan Chumpookun, 2001), sehingga dapat diekstrak patinya dan selanjutnya dihidrolisis parsial menggunakan enzim α -amilase menjadi maltodekstrin. Produk maltodekstrin tidak berasa dan dikenal sebagai bahan tambahan makanan yang aman (Blancard dan Katz, 1995). Maltodekstrin memiliki kelarutan yang tinggi dan sangat baik untuk melindungi senyawa bioaktif pada nanoenkapsulasi.

Kulit durian berpotensi sebagai antioksidan alami yang aman. Pengujian aktifitas antioksidan kulit durian menggunakan metoda feri tiosianat yang dilakukan oleh Muhtadi *et al.* (2014) menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah durian mempunyai persen penghambatan peroksidasi lemak yang lebih besar dibandingkan vitamin E, dengan kadar fenolik total 64,27mg/g gallic acid equivalen dan kadar flavonoid 22,0%. Sedangkan Setyawati dan Damayanti (2014) menyatakan bahwa berbagai metoda ekstraksi berpengaruh terhadap senyawa antioksidan kulit durian petruk. Aktivitas antioksidan yang kuat dari kulit durian petruk ($IC_{50} = 94,125$ ppm) diperoleh dengan metoda ekstraksi maserasi sambil dilakukan pengadukan tiap 1 jam. Pada penelitian ini akan diteliti enkapsulasi ekstrak antioksidan kulit durian menggunakan enkapsulan berupa maltodekstrin yang dibuat dari hidrolisis pati biji durian yang dikombinasikan dengan gum arab.

2. METODOLOGI

Bahan baku untuk enkapsulasi ekstrak antioksidan kulit durian adalah kulit durian varietas lokal yang diperoleh dari perkebunan durian daerah Karang Nongko Kabupaten Klaten, maltodekstrin hasil hidrolisis parsial biji durian dan gum arab. Bahan kimia untuk analisis antara lain: etanol 70%, aquadest, NaCO₃, NaNO₃, AlCl₃, NaOH, DPPH (2,2-diphenyl-1 picrylyhdrazil) dan folin ciocalteu's. Beberapa peralatan yang dipergunakan adalah sonikator (Branson 3800), spray drier (Armfield SD-04), cabinet drier, rotary vacuum evaporator (IKA RV 10 Basic), spektrofotometer, oven dan beberapa peralatan gelas untuk analisis.

Ekstraksi kulit durian dibuat dengan menggunakan pelarut etanol 70% dengan teknik *ultrasonic assisted extraction*. Mula-mula dilakukan pengirisan kulit buah durian, lalu dikeringkan dan digiling, kemudian diekstrak menggunakan pelarut (1:9) selama 20 menit. Ekstrak dipisahkan dari pelarut menggunakan rotary vacuum evaporator. Ekstrak kulit durian yang diperoleh dipakai sebagai *core material* dalam nanokapsul.

Enkapsulasi ekstrak kulit durian dilakukan menggunakan spray drier dengan mengacu metoda yang telah dilakukan oleh Kunarto (2005) dan Kunarto (2008) dengan sedikit modifikasi pada suhu inlet, outlet dan kecepatan alir. Bahan nanokapsul terdiri dari *core material* (ekstrak kulit durian), *wall material* (maltodekstrin dan kombinasinya dengan gum arab), twin 80 dan air. Formula nanokapsul ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi enkapsulasi ekstrak antioksidan kulit durian

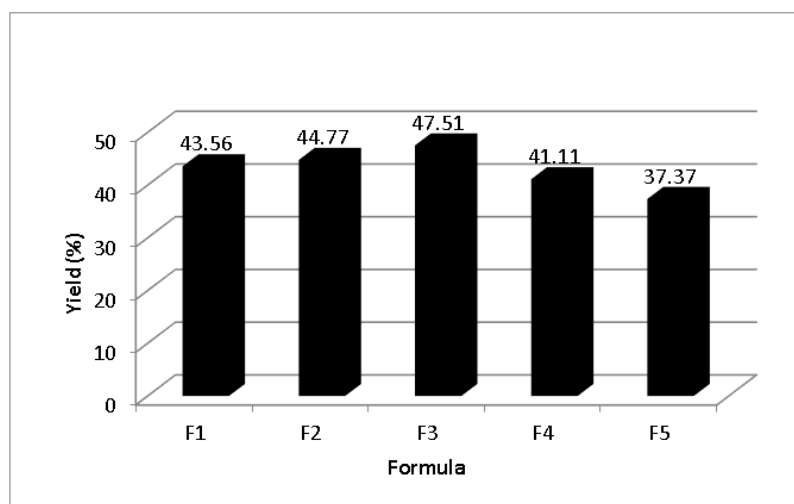
Formula	Bahan
Formula 1 (F1)	Satu bagian ekstrak kulit durian dan lima bagian enkapsulan (maltodekstrin:gum arab (0:100))
Formula 2 (F2)	Satu bagian ekstrak kulit durian dan lima bagian enkapsulan (maltodekstrin:gum arab (25:75))
Formula 3 (F3)	Satu bagian ekstrak kulit durian dan lima bagian enkapsulan (maltodekstrin:gum arab (50:50))
Formula 4 (F4)	Satu bagian ekstrak kulit durian dan lima bagian enkapsulan (maltodekstrin:gum arab (75:25))
Formula 5 (F5)	Satu bagian ekstrak kulit durian dan lima bagian enkapsulan (maltodekstrin:gum arab (100:0))

Analisis yang dilakukan meliputi *yield* nanokapsul, kadar air, *wettability*, total fenolat (Sahreem *et al.*, 2010), total flavonoid (Mayur *et al.*, 2008) dan aktivitas antioksidan menggunakan DPPH (Taie *et al.*, 2008). Rancangan percobaan yang digunakan untuk nanoenkapsulasi adalah rancangan acak lengkap satu faktor dan 3 kali ulangan. Analisa statistik dilanjutkan dengan uji lanjutan (DNMRT) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan masing –masing

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. *Yield* nanokapsul ekstrak antioksidan kulit durian

Yield nanokapsul merupakan hasil akhir dari produk nanokapsul yang diperoleh setelah melalui proses spray drying (Gambar 1). Berbagai formula yang terdiri dari berbagai proporsi enkapsulan menunjukkan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap *yield* nanokapsul ekstrak antioksidan kulit durian. Hal ini disebabkan karena berbagai formula akan mempengaruhi stabilitas emulsi. Emulsi yang stabil dan proporsi enkapsulan yang sesuai akan memperlancar atomisasi dan pembentukan droplet, sehingga proses pengeringan akan berlangsung dengan baik dan akan menghasilkan nanokapsul dengan rendemen yang tinggi.

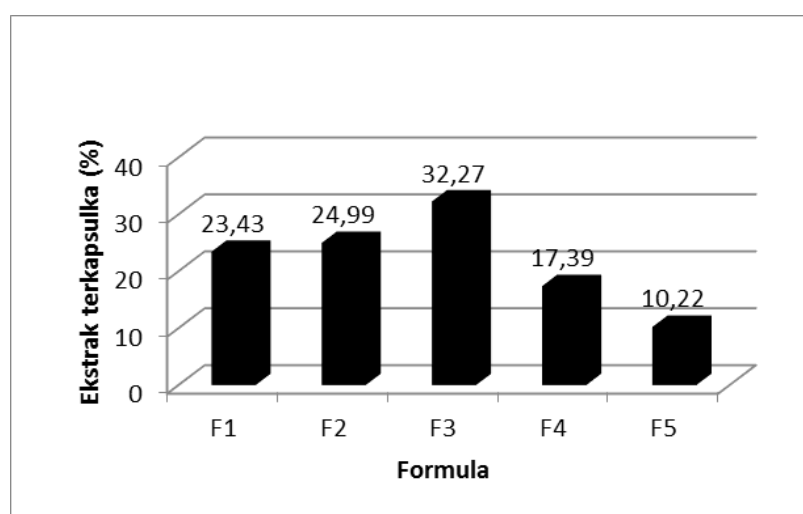


Gambar 1. Yield nanokapsul ekstrak antioksidan kulit durian

Formula nanokapsul yang menggunakan enkapsulan gum arab 100% (Formula 1) menghasilkan *yield* yang lebih tinggi dibandingkan dengan Formula 5 yang menggunakan enkapsulan maltodekstrin 100%. Kombinasi enkapsulan gum arab dan maltodekstrin (50:50) menghasilkan *yield* yang paling tinggi. Namun semakin banyak proporsi maltodekstrin, rendemen justru semakin rendah. Hal ini disebabkan maltodekstrin kurang dapat membentuk lapisan film yang baik karena menurut Efendi (2000) maltodekstrin kurang memiliki sifat emulsifier, sehingga emulsi yang terbentuk kurang stabil dan proses atomisasi maupun pengeringan tidak berlangsung dengan baik, akibatnya banyak partikel droplet yang lengket pada dinding chamber. Banyaknya partikel-partikel droplet yang tidak terlapsi membran semipermeabel secara sempurna mengakibatkan banyaknya lubang-lubang pada partikel droplet, sehingga ekstrak tidak terperangkap secara sempurna dan mengakibatkan menurunnya rendemen ekstrak.

3.2. Ekstrak antioksidan kulit durian terkapsulkan

Banyaknya ekstrak kulit durian yang berada dalam kapsul (terkapsulkan) merupakan ukuran dalam menilai keberhasilan proses mikroenkapsulasi. Sedangkan kadar ekstrak yang berada di permukaan kapsul termasuk ekstrak tak terkapsulkan yang keberadaannya tidak diharapkan. Grafik hubungan formula dengan ekstrak kulit durian terkapsulkan ditunjukkan pada Gambar 2.

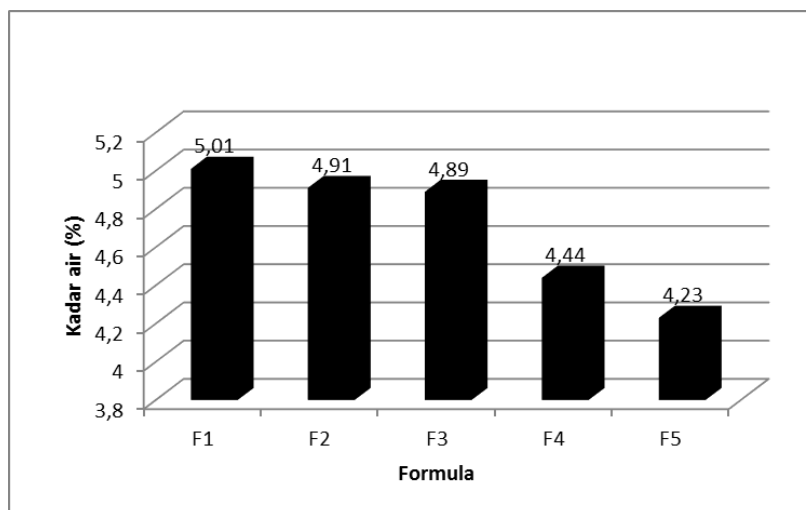


Gambar 2. Ekstrak antioksidan kulit durian terkapsulkan

Berbagai formula berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap ekstrak terkapsulkan. Enkapsulan gum arab menghasilkan ekstrak terkapsulkan lebih tinggi dibanding enkapsulan maltodekstrin. Kombinasi keduanya sejumlah 50:50 (Formula 3) menghasilkan total ekstrak dan ekstrak terkapsulkan tertinggi. Hal ini disebabkan karena campuran gum arab dan maltodekstrin sebanyak 50:50 menghasilkan emulsi yang stabil. Gum arab merupakan emulsifier yang efektif dan dapat membentuk lapisan film yang baik sehingga emulsi yang dihasilkan menjadi stabil dengan ukuran yang merata. Hal ini sesuai dengan Sanderson (1996) yang menyatakan bahwa gum arab telah banyak digunakan sebagai bahan pembawa pada sebagian flavour karena mempunyai viskositas yang rendah pada kandungan padatan yang relative tinggi sehingga mempunyai sifat emulsifier dan membentuk lapisan film yang sangat baik.

3.3. Kadar Air Nanokapsul Ekstrak Kulit Durian

Grafik hubungan berbagai formula dengan kadar air nanokapsul ekstrak antioksidan kulit durian ditunjukkan pada Gambar 3. Berdasarkan perhitungan statistik, berbagai formula berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air nanokapsul ekstrak kulit durian. Kadar air pada penelitian ini berkisar antara 4,23%-5,01%. Kadar air ini cukup baik karena menurut Reineccius (2004) kadar air produk nanokapsul yang diperoleh dari proses spray drying berkisar antara 2-6%.

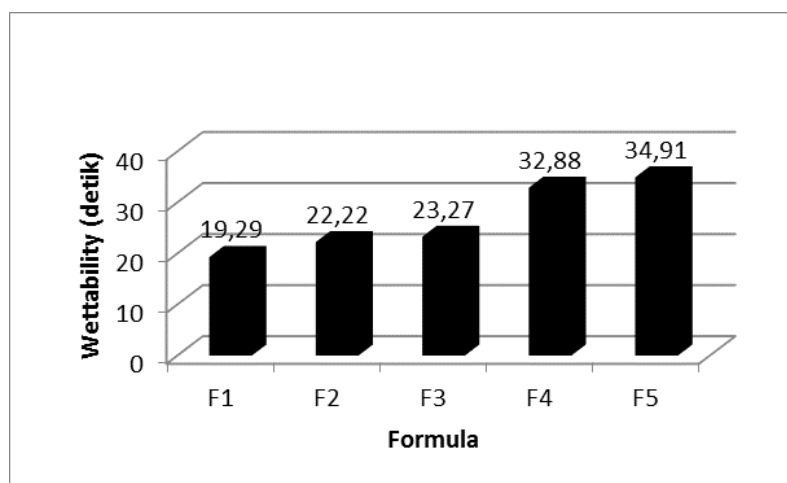


Gambar 3. Kadar air nanokapsul ekstrak antioksidan kulit durian

Ekstrak kulit durian yang dienkapsulasi menggunakan gum arab saja mempunyai kadar air paling tinggi dibanding lainnya. Hal ini karena menurut Glicksman (1982) gum arab memiliki berat molekul yang lebih besar (lebih kurang 500.000) dan struktur molekul yang lebih kompleks sehingga ikatan dengan molekul air lebih kuat, maka ketika proses pengeringan berlangsung, molekul air agak sulit diuapkan dan memerlukan energi penguapan yang lebih besar. Sedangkan maltodekstrin memiliki berat molekul lebih rendah (kurang dari 4000) dan struktur yang lebih sederhana (Efendi 2000). sehingga dengan mudah air diuapkan ketika proses pengeringan berlangsung, baik yang berupa air bebas maupun air terikat.

3.4. Wettability nanokapsul ekstrak antioksidan kulit durian

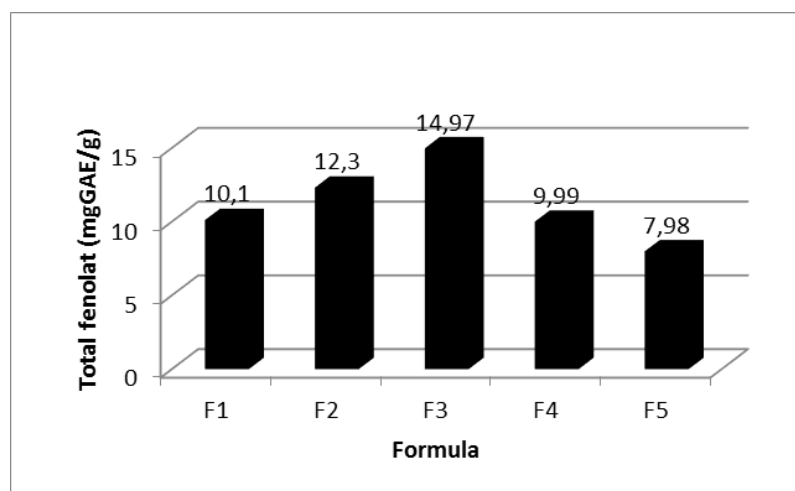
Wettability merupakan kemampuan nanokapsul untuk larut dalam air (Gambar 4). Berdasarkan perhitungan statistik, berbagai formula berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap *wettability*. Formula nanokapsul dengan enkapsulan gum arab saja (Formula 1) menghasilkan *wettability* tercepat, sedangkan enkapsulan maltodekstrin (Formula 5) paling lama. Hal ini terkait dengan sifat dari gum arab yang menurut Shakespeare (1983) gum arab merupakan hidrokoloid yang sangat larut dalam air dan sekaligus merupakan emulsifier yang sangat efektif karena dapat melindungi system koloid dan telah digunakan secara luas dalam emulsi minyak dalam air (O/W).



Gambar 4. Grafik *wettability* nanokapsul

3.5. Total fenolat nanokapsul ekstrak antioksidan kulit durian

Grafik hubungan berbagai formula dengan total fenol nanokapsul ekstrak kulit durian ditunjukkan pada Gambar 5.



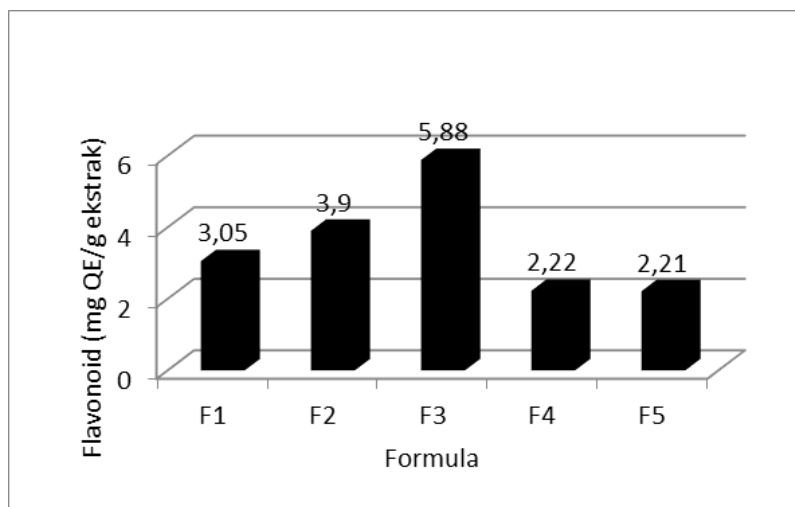
Gambar 5. Total fenolat nanokapsul ekstrak antioksidan kulit durian

Berdasarkan perhitungan statistik, berbagai formula berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap total fenol nanokapsul ekstrak kulit durian. Formula F3 menghasilkan total fenolat tertinggi yaitu 14,97 mg GAE/g ekstrak. Hal ini disebabkan karena kombinasi gum arab dan maltodekstrin sejumlah 50:50 (Formula 2) membentuk emulsi paling stabil dan menghasilkan *yield* (Gambar 1) dan ekstrak terkapsulkan tertinggi (Gambar 2).

3.6. Flavonoid nanokapsul ekstrak antioksidan kulit durian

Berdasarkan perhitungan statistik, berbagai formula berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap flavonoid nanokapsul ekstrak antioksidan kulit durian. Semakin banyak proporsi gum arab dalam enkapsulan menunjukkan kadar flavanol semakin tinggi. Menurut Harborne (1996), flavonoid merupakan senyawa yang larut dalam air. Senyawa yang merupakan golongan terbesar dari fenol ini dapat diekstraksi dengan etanol 70%. Formula F3 menghasilkan flavonoid tertinggi yaitu 5,88 mg QE/g ekstrak. Gum arab merupakan emulsifier yang efektif dan dapat membentuk lapisan film

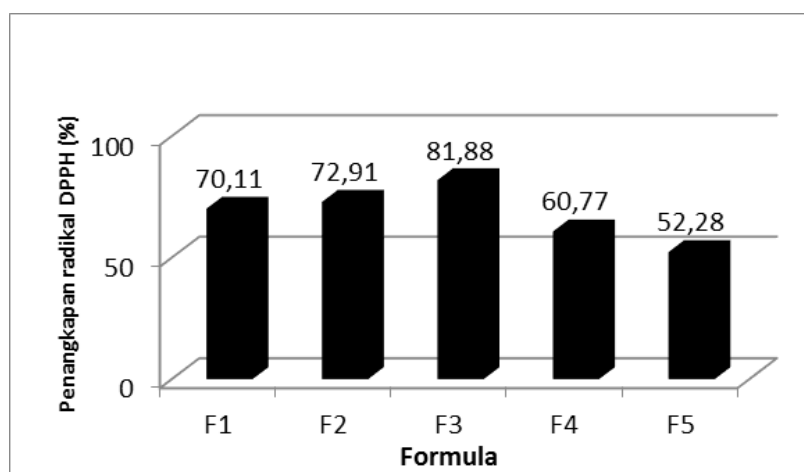
yang baik sehingga kombinasi dengan maltodekstrin (50:50) menghasilkan emulsi yang stabil dengan ukuran yang merata.



Gambar 6. Flavonoid nanokapsul ekstrak antioksidan kulit durian

3.7. Penangkapan radikal bebas DPPH

Prosentase penangkapan radikal bebas DPPH (Gambar 7) dipengaruhi oleh formula enkapsulan. Enkapsulan gum arab dan maltodekstrin (50:50) menghasilkan penangkapan radikal bebas yang paling tinggi (81,88%). Aktivitas antioksidan meningkat seiring dengan meningkatnya kandungan total fenolat. Menurut Holasova *et al.* (2002) dalam Kazutaka *et al.* (2009), kandungan total fenolat meningkat seiring dengan meningkatnya aktivitas antioksidan. Senyawa fenolik mampu menangkap radikal bebas dengan cara memberikan atom hidrogen pada radikal bebas sehingga menghasilkan radikal bebas yang stabil. Senyawa fenolik memiliki sifat biologis yang berhubungan erat dengan aktivitas antioksidan (Pool-Zobel *et al.* 1999 dan Smith *et al.* 2000).



Gambar 7. Penangkapan radikal bebas DPPH

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula nanokapsul terbaik adalah satu bagian ekstrak kulit durian dan lima bagian enkapsulan yang terdiri dari (gum arab:maltodekstrin (50:50)). Pada formula ini diperoleh *yield* 47,51%, ekstrak terkapsulkan 32,27 %, kadar air 4,89%, wettability 23,37 detik, total fenolat 14,97 mg GAE/g ekstrak, flavonoid 5,88 mg QE/g dan aktivitas antioksidan (penangkapan radikal bebas DPPH) 81,88%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kemenristekdikti atas beaya yang diberikan melalui dana Penelitian Strategis Nasional Insitusi tahun 2018

DAFTAR PUSTAKA

- Brown, M. J. 1997. Durio - A Bibliographic Review. Arora,R.K., Rao, V.R., Rao, A.N. (Eds). New Delhi, India.
- Efendi, E. 2000. Mikroenkapsulasi Minyak Atsiri Jahe dengan Campuran Gum Arab-Maltodekstrin dan Variasi Suhu Inlet Spray Drier. Tesis Program Pasca Sarjana UGM Yogyakarta
- Glickman, M. 1983. Food Hydrocolloid II. CRC Press. Inc Boca Raton Florida.
- Kazutaka I, Tachibana S, Arthur R. 2009. In vitro antioxidative activities and polyphenol content of Eugenia polyantha weight grown in Indonesia. *Pakistan J Biol Sci* 12:1564-1570
- Kunarto, B. 2005. Pembuatan Mikrokapsul Minyak Atsiri Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* Bl.) dan Evaluasi Sifat Antimikrobianya pada Beberapa Kapang Perusak Roti. Fakultas Teknologi Pertanian dan Peternakan Universitas Semarang, Semarang.
- Kunarto, B. 2008. Peningkatan Daya Simpan Bandeng Presto Menggunakan Mikrokapsul Oleoresin Fuli Pala (*Myristica fragrance* Houtt). Fakultas Teknologi Pertanian dan Peternakan Universitas Semarang, Semarang.
- Mayur B, Sandesh S, Shruti S, Sung Yum S. 2010. Antioxidant and α -glucosidase Inhibitory Properties of Carpesium Abrotanoides L. *J Med Plants Res* 4: 1547-1553.
- Muhtadi, A. L. Haryoto, T. Azizah, P. Indrayda dan A. Suhendi. 2013. Antioxidant Potensi aof Some Indonesian Fruit Peels. *International Conference on Nutraceutical and Cosmetic Science*.
- Muhtadi, A. L. Hidayati, A. Suhendi, T. A. Sudjono dan Haryoto. 2014. Pengujian Daya Antioksidan Dari Beberapa Ekstrak Kulit Buah Asli Indonesia Dengan Metode FTC. Simposium Nasional RAPI XIII - 2014 FT Universitas Muhamadiyah Surakarta.
- Pool-Zobel B, Bub A, Schroeder N, Rechkemmer G. 1999. Anthocyanins are potent antioxidants in model systems but do not reduce endogenous oxidative DNA damage in human colon cells. *Eur J Nutr* 38:227-234.
- Reineccius, G. A. 2004. The Spray Drying of Food Flavors. *Drying Technology*, 22, 1289-1324.
- Setyowati, W. A. E dan D. R. Damayanti. 2014. Pengaruh Metoda Ekstraksi terhadap Aktivitas Antioksidan Kulit Buah Durian (*Durio zibethinus* Murr) Varietas Petruk. Prosiding Pendidikan Sains Seminar Nasional Pendidikan Sains IV. <http://www.jurnal.fkip.uns.ac.id/index/php/psdssains>(Diakses 29 April 2018).
- Sahreen S, Khan MR, Khan RA. 2010. Evaluation of Antioxidant Activities of Various Solvent Extracts of Carissa Opacus Fruits. *Food Chem.* 122: 1205-1211
- Sriburi, P dan O. Chumpookum.2001. Chemical Composition and Properties of Starch fom Fruit Seeds. *Congress on Science and Tech. of Thailand*. www.thaiscience.info (diakses 2 Mei 2018).