

REVISI

**ANALISIS TOTAL FENOLIK DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
PADA AIR NABEEZ KURMA AJWA (*Phoenix dactylifera L.*)**

SKRIPSI

Diajukan kepada

Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

**untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan Program
Strata Satu (S1) Gizi (S.Gz)**



SHAFIRA ABDILLAH

NIM. 1807026061

PROGRAM STUDI GIZI

FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO

SEMARANG

2022



KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngaliyan, Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Analisis Total Fenolik dan Aktivitas Antioksidan pada Air
Nabeez Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*)
Penulis : Shafira Abdillah
NIM : 1807026061
Program Studi : Gizi

Telah diujikan dalam sidang *munaqosah* oleh Dewan Penguji Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Gizi.

Semarang, 3 Oktober 2022

DEWAN PENGUJI

Penguji I

Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si

NIP. 198903232019031012

Pembimbing I

Dr. Dina Sugiyanti, M.Si

NIP. 198408292011012005

Penguji II

Dr. Widiastuti, M.Ag

NIP. 197503192009012003

Pembimbing II

Rais Nur Latifah, M.Si

NIP. 199203042019032019

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Shafira Abdillah

NIM : 1807026061

Program Studi : Gizi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**ANALISIS TOTAL FENOLIK DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA
AIR NABEEZ KURMA AJWA (*Phoenix dactylifera L.*)**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 19 September 2022

Pembuat Pernyataan,



Shafira Abdillah

NIM. 1807026061

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 19 September 2022

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Analisis Total Fenolik dan Aktivitas Antioksidan pada Air *Nabeez*
Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*)
Nama : Shafira Abdillah
NIM : 1807026061
Program Studi : Gizi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Pembimbing I,



Dr. Dina Sugiyanti, M.Si

NIP : 198408292011012005

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 19 September 2022

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Analisis Total Fenolik dan Aktivitas Antioksidan pada Air *Nabeez*
Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*)
Nama : Shafira Abdillah
NIM : 1807026061
Program Studi : Gizi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Pembimbing II,



Rais Nur Latifah, M.Si

NIP : 199203042019032019

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, skripsi ini penulis dedikasikan untuk :

1. Ayah dan Ibu tercinta (Bapak Alm. Suyono dan Ibu Yuni Salfiah) yang selalu mendukung saya secara emosional dan materi dengan doa, petunjuk, dan kesabaran. Terima kasih atas usahanya dan kontribusinya dalam mensukseskan dan menjalankan pendidikan saya dengan baik.
2. Adikku tercinta (Adifa Zulfaa Aqillah) yang selalu memberi saya dukungan untuk mendapatkan impian saya.
3. Dosen pembimbing saya Ibu Dr. Dina Sugiyanti, M.Si dan Ibu Rais Nur Latifah, M.Si yang selalu mendukung saya dengan materi, doa, bimbingan dan motivasi terutama dalam penelitian saya sehingga dapat selesai dan berjalan dengan baik.
4. Teman-teman semua dari Program Studi Gizi 2018, khususnya kelas B.
5. Almamaterku tercinta Program Studi Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin,

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat,berkah, kesehatan, kebaikan, dan inspirasi sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Total Fenolik dan Aktivitas Antioksidan pada Air *Nabeez* Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*)”. Sholawat dan salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, utusan Allah yang terakhir, yang menyelamatkan hidup manusia dari kegelapan menuju terang. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal itu disadari karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Besar harapan penulis, semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pihak lain pada umumnya. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat pelajaran, dukungan, motivasi, bantuan berupa bimbingan yang sangat berharga dari berbagai pihak mulai dari pelaksanaan hingga penyusunan naskah skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. Syamsul Maarif, M.Ag selaku Dekan Psikologi dan Fakultas Kesehatan UIN Walisongo Semarang.
3. Ibu Dr. Dina Sugiyanti, M.Si., selaku ketua program studi Gizi, dosen wali, dan pembimbing pertama yang telah membimbing penulis dan bersedia memberikan arahan, saran, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Dwi Hartanti, S. Gz., M. Gizi., selaku Sekretaris Jurusan Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang.

5. Ibu Rais Nur Latifah M.Si., selaku pembimbing kedua yang telah membimbing penulis dan bersedia memberikan arahan, saran, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si selaku penguji I yang bersedia memberikan masukan untuk menyempurnakan skripsi ini.
7. Ibu Dr. Widiastuti, M.Ag sebagai penguji II yang bersedia memberikan masukan untuk menyempurnakan skripsi ini.
8. Segenap Bapak dan Ibu Dosen, pegawai dan civitas akademik Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan ilmu selama penulis menjalani masa perkuliahan.
9. Kedua orang tuaku tercinta, Alm. Bapak Suyono dan Ibu Yuni Salfiah yang selalu memberikan cinta, do'a, dan dukungan secara emosional dan material dengan doa, cinta, dan kesabaran.
10. Kepada saudariku Adifa Zulfaa Aqillah yang selalu memberikan kontribusi baik dari segi semangat dan materi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi.
11. Bu Sumiati, Mba Zahro, Mas Ghani, Mas Muchis, Mba Yani, Mba Desi, yang telah membimbing, membantu dan mengarahkan penulis selama melakukan riset di Lab Biologi.
12. Nabila dan Listiyana Wahyuningtyas yang telah menemani saya selama penelitian.
13. Teman-teman seperjuangan khususnya Fikha, Tiwi, Rahma, Hermin, dan Anggrin yang telah menemani dan memberikan semangat dikala sedang terdapat hambatan penelitian.
14. Terima kasih untuk semua pihak yang sudah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini namun belum bisa disebutkan satu persatu.

Tiada kata yang patut terucap selain ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya dan do'a semoga amal baik mereka mendapat ridho dari Allah SWT. Aamiin...

Semarang, 19 September 2022

Shafira Abdillah

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
NOTA PEMBIMBING.....	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR BAGAN.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK.....	1
BAB I PENDAHULUAN.....	3
A. Latar Belakang.....	3
B. Perumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Hasil Penelitian.....	6
E. Keaslian Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Landasan Teori.....	9
1. Kurma.....	9
2. Kurma Ajwa.....	16
3. Air <i>Nabeez</i>	19
4. Fenolik.....	28
5. Antioksidan.....	29
6. Radikal Bebas.....	33
7. Metode Ekstraksi.....	36
8. Metode DPPH (<i>1,1-difenil-2-pikrilhidrazil</i>).....	38
9. Metode <i>Folin-Ciocalteu</i>	40
10. Spektrofotometer UV-Vis.....	41
B. Kerangka Teori.....	44
C. Kerangka Konsep.....	45
D. Hipotesis.....	46
BAB III METODE PENELITIAN.....	47
A. Jenis dan Variabel Penelitian.....	47
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	48
C. Sampel Penelitian.....	48
D. Definisi Operasional.....	49
E. Prosedur Penelitian.....	49
F. Pengolahan dan Analisis Data.....	54

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	58
A. Deskripsi Subjek.....	58
B. Hasil.....	58
1. Total Fenolik.....	58
2. Aktivitas Antioksidan.....	60
3. Analisis Statistik Berat Kurma.....	62
C. Pembahasan.....	64
1. Total Fenolik.....	67
2. Aktivitas Antioksidan.....	72
3. Analisis Statistik Berat Kurma.....	83
BAB V PENUTUP.....	85
A. Kesimpulan.....	85
B. Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	94

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi Kurma	9
Tabel 2. Kandungan Zat Gizi Kurma.....	10
Tabel 3. Kandungan Nutrisi 100 gram Kurma Ajwa	22
Tabel 4. Kombinasi Perlakuan Air <i>Nabeez</i>	48
Tabel 5. Definisi Operasional	49
Tabel 6. Hasil Absorbansi Larutan Standar Asam Galat.....	58
Tabel 7. Hasil Absorbansi Larutan Sampel.....	59
Tabel 8. Hasil Kadar Total Fenolik Sampel.....	60
Tabel 9. Hasil Rata-Rata Persentase Nilai Inhibisi Air <i>Nabeez</i>	61
Tabel 10. Hasil Nilai IC ₅₀ Sampel.....	61
Tabel 11. Hasil Rata-Rata Persentase Nilai Inhibisi BHT.....	62
Tabel 12. Analisis Statistik Berat Kurma 7 Buah.....	62
Tabel 13. Analisis Statistik Berat Kurma 9 Buah.....	63
Tabel 14. Analisis Statistik Berat Kumulatif Kurma 7 dan 9 Buah.....	63
Tabel 15. Kategori Aktivitas Antioksidan Sampel.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Anatomi Buah Kurma	9
Gambar 2. Tahap Perkembangan Kurma	12
Gambar 3. Kurma Ajwa	16
Gambar 4. Struktur Fenolik	29
Gambar 5. Struktur DPPH.....	39
Gambar 6. Mekanisme Reaksi DPPH dengan Antioksidan.....	39
Gambar 7. Reaksi Senyawa Fenol dengan Pereaksi <i>Folin-Ciocalteu</i>	41
Gambar 8. Hukum <i>Lambert Beer</i>	42
Gambar 9. Kurva Standar Asam Galat.....	59
Gambar 10. Struktur Asam Galat.....	68
Gambar 11. Reaksi Senyawa Fenolik dengan Reagen <i>Folin-Ciocalteu</i>	69
Gambar 12. Kurva Standar Asam Galat.....	70
Gambar 13. Mekanisme Reaksi DPPH dengan Antioksidan.....	74
Gambar 14. Kurva Aktivitas Antioksidan pada Sampel 7 Buah 12 Jam.....	75
Gambar 15. Kurva Aktivitas Antioksidan pada Sampel 9 Buah 12 Jam.....	76
Gambar 16. Kurva Aktivitas Antioksidan pada Sampel 7 Buah 24 Jam.....	76
Gambar 17. Kurva Aktivitas Antioksidan pada Sampel 9 Buah 24 Jam.....	77
Gambar 18. Kurva Aktivitas Antioksidan pada Sampel 7 Buah 36 Jam.....	78
Gambar 19. Kurva Aktivitas Antioksidan pada Sampel 9 Buah 36 Jam.....	78
Gambar 20. Kurva Aktivitas Antioksidan BHT.....	79
Gambar 21. Struktur Senyawa Fenolik.....	82

DAFTAR BAGAN

Bagan 1. Kerangka Teori	44
Bagan 2. Kerangka Konsep.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan.....	94
1. Perhitungan Uji Total Fenolik.....	94
2. Perhitungan Uji Aktivitas Antioksidan.....	101
3. Hasil SPSS Analisis Statistik Berat Kurma.....	123
Lampiran 2. Gambar Penelitian.....	127
Lampiran 3. Nama Bahan.....	132
Lampiran 4. Riwayat Hidup.....	135

ABSTRAK

Radikal bebas yang terbentuk akibat pola hidup masyarakat seperti konsumsi makanan instan dengan gizi tidak seimbang, kurangnya aktivitas fisik, kurang istirahat, merokok, dan minum minuman beralkohol akan memicu terjadinya stress oksidatif dan menimbulkan berbagai penyakit degeneratif. Antioksidan menjadi salah satu solusi untuk menghindari penyakit degeneratif tersebut. Senyawa metabolit sekunder yang termasuk antioksidan adalah fenolik. Senyawa fenolik berperan sebagai antioksidan alami dan merupakan kelompok senyawa terbesar yang ditemukan pada tumbuhan. Air *Nabeez* kurma Ajwa merupakan salah satu minuman kesukaan Rasulullah SAW dan memiliki potensi besar untuk dijadikan sumber antioksidan alami.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kandungan total fenolik dan aktivitas antioksidan pada air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) dengan variasi lama perendaman dan jumlah kurma. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorium dengan rancangan penelitian yang dilakukan yaitu RAL (Rancangan Acak Lengkap) faktorial yang terdiri dari 2 faktor, yaitu faktor lama perendaman (L) dan faktor jumlah kurma (J). Faktor pertama, lama perendaman terdiri atas 3 taraf yaitu L1 = 12 jam, L2 = 24 jam, L3 = 36 jam. Faktor kedua adalah jumlah kurma (J), terdiri atas 2 taraf yaitu J1 = 7 kurma dan J2 = 9 kurma. Terdapat 6 kombinasi perlakuan dengan 3 kali pengulangan. Metode yang digunakan yaitu analisis total fenolik dengan metode *Folin-Ciocalteu* dan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.

Hasil kadar total fenolik pada air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) dengan variasi 7 buah 12 jam sebesar 0,772 mgGAE/gr sampel, 9 buah 12 jam sebesar 0,923 mgGAE/gr sampel, 7 buah 24 jam sebesar 1,261 mgGAE/gr sampel, 9 buah 24 jam sebesar 1,812 mgGAE/gr sampel, 7 buah 36 jam sebesar 1,726 mgGAE/gr sampel, dan 9 buah 36 jam sebesar 1,420 mgGAE/gr sampel. Hasil uji aktivitas antioksidan diperoleh hasil nilai IC₅₀ pada air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) dengan variasi 7 buah 12 jam sebesar 125 ppm (antioksidan sedang), 9 buah 12 jam sebesar 101 ppm (antioksidan sedang), 7 buah 24 jam sebesar 59 ppm (antioksidan kuat), 9 buah 24 jam sebesar 50,5 ppm (antioksidan kuat), 7 buah 36 jam sebesar 169 ppm (antioksidan sedang), dan 9 buah 36 jam sebesar 147 ppm (antioksidan sedang).

Kadar total fenolik dan aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada air *Nabeez* dengan variasi jumlah kurma 9 buah dan lama perendaman 24 jam yaitu total fenolik sebesar 1,812 mgGAE/gr sampel dan aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 50,5 ppm.

Kata Kunci: Ajwa, antioksidan, fenolik, *Nabeez*, kurma.

ABSTRACT

Free radicals that are formed due to people's lifestyles such as consumption of instant food with unbalanced nutrition, lack of physical activity, lack of rest, smoking, and drinking alcoholic beverages will trigger oxidative stress and cause various degenerative diseases. Antioxidants are one solution to avoid these degenerative diseases. Secondary metabolite compounds including antioxidants are phenolic. Phenolic compounds act as natural antioxidants and are the largest group of compounds found in plants. Water *Nabeez* Ajwa dates is one of the favorite drinks of the Prophet Muhammad and has great potential to be used as a source of natural antioxidants.

The purpose of this research is to determine the total phenolic content and antioxidant activity in *Nabeez* Ajwa dates (*Phoenix dactylifera L.*) water with variations in soaking time and the number of dates. This research is a laboratory experimental study with the research design carried out, namely the factorial completely randomized design which consists of 2 factors, namely the immersion time factor (L) and the number of dates factor (J). The first factor, the immersion time consisted of 3 levels, L1 = 12 hours, L2 = 24 hours, L3 = 36 hours. The second factor is the number of dates (J), consisting of 2 levels, J1 = 7 dates and J2 = 9 dates. There were 6 treatment combinations with 3 repetitions. The method used is total phenolic analysis using the *Folin-Ciocalteu* method and antioxidant activity using the DPPH method.

Total phenolic content in *Nabeez* Ajwa dates (*Phoenix dactylifera L.*) water with a variation of 7 pieces 12 hours was 0,772 mgGAE/gr sample, 9 pieces 12 hours was 0,923 mgGAE/gr sample, 7 pieces 24 hours was 1,261 mgGAE/gr sample, 9 pieces 24 hours was 1,812 mgGAE/gr sample, 7 pieces 36 hours was 1,726 mgGAE/gr sample, and 9 pieces 36 hours was 1,420 mgGAE/gr sample. The results of the antioxidant activity test showed the value of IC_{50} in *Nabeez* Ajwa dates (*Phoenix dactylifera L.*) water with a variation of 7 pieces 12 hours was 125 ppm (medium antioxidant), 9 pieces 12 hours was 101 ppm (medium antioxidant), 7 pieces 24 hours was 59 ppm (strong antioxidant), 9 pieces 24 hours was 50,5 ppm (strong antioxidant), 7 pieces 36 hours was 169 ppm (medium antioxidant), and 9 pieces of 36 hours was 147 ppm (medium antioxidant).

The highest levels of total phenolic and antioxidant activity were found in *Nabeez* water with variations in the number of dates 9 fruits and soaking time for 24 hours, total phenolic is 1,812 mgGAE/gr sample and antioxidant activity with a value of IC_{50} is 50,5 ppm.

Keywords: Ajwa, antioxidant, dates, *Nabeez*, phenolic.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pola hidup di masyarakat yang mengalami perubahan seperti kebiasaan konsumsi makanan instan dengan gizi tidak seimbang, kurangnya aktivitas fisik, kurang istirahat, merokok, dan kebiasaan minum minuman beralkohol dapat menyebabkan timbulnya radikal bebas dalam tubuh. Faktor lain dari luar tubuh seperti polusi udara, sinar UV, radiasi, dan paparan zat kimia juga menjadi faktor yang membentuk radikal bebas dalam tubuh sehingga akan berdampak buruk bagi kesehatan (Arnanda *et al.*, 2019).

Radikal bebas merupakan molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan baik satu atau lebih sehingga memiliki sifat yang reaktif dan tidak stabil. Oleh karena sifatnya yang tidak stabil dan reaktif ini, radikal bebas dapat membentuk reaksi berantai dengan bereaksi dengan molekul lain dalam tubuh dan membentuk radikal bebas yang lain. Apabila reaksi berantai terjadi terus menerus maka akan mengancam kesehatan tubuh (Pratama *et al.*, 2020).

Radikal bebas dapat dibentuk tubuh melalui proses metabolisme dalam sel yang akan menghasilkan radikal bebas dalam bentuk *Reactive Oxygen Species* (ROS). Selain itu, pembentukan radikal bebas juga dapat dipicu karena adanya radiasi, sinar UV, dan aktivitas fisik yang merupakan stresor pembentukan radikal bebas. Apabila radikal bebas terbentuk secara terus menerus maka akan memicu terjadinya stress oksidatif. Keadaan tidak seimbangnya kadar radikal bebas dan antioksidan dalam tubuh dimana antioksidan lebih sedikit dibandingkan jumlah radikal bebas disebut dengan stress oksidatif. Berbagai penyakit dapat timbul akibat adanya stress oksidatif, khususnya berbagai penyakit degeneratif seperti aterosklerosis, penyakit jantung koroner atau gagal jantung, diabetes mellitus, dan kanker (Berawi *et al.*, 2017).

Sifat tidak stabil yang dimiliki radikal bebas dikarenakan elektron yang tidak berpasangan pada orbit terluarnya. Elektron tidak berpasangan yang

dimiliki radikal bebas ini akan bereaksi dengan molekul di sekitarnya untuk mendapatkan pasangan dan mencapai kestabilan. Penyakit degeneratif menjadi 71% penyebab kematian di dunia dimana setiap tahunnya terjadi kematian sebanyak 36 juta jiwa. Sebanyak 80% kematian tersebut terjadi pada negara berkembang dengan berpenghasilan menengah dan rendah (Rahayu, 2021).

Antioksidan dapat menjadi salah satu solusi yang dapat digunakan untuk menghindari berkembangnya penyakit-penyakit degeneratif yang dipicu oleh adanya radikal bebas, oleh karena itu mendorong minat yang besar terhadap makanan yang mengandung antioksidan tinggi dan berperan sebagai penangkal radikal (Maqsood *et al.*, 2020). Sifat radikal bebas yang sangat mudah bereaksi dan teroksidasi dibandingkan dengan molekul lain, menjadikan kecenderungan antioksidan akan bereaksi terlebih dahulu dengan radikal bebas dibandingkan dengan molekul lain disekitarnya (Pratama *et al.*, 2020).

Antioksidan merupakan senyawa polifenol yang terdiri dari gugus-gugus fenolik. Aktivitas biologi dari polifenol khususnya adalah sebagai antioksidan (Fahlevi, 2015). Senyawa fenolik dapat diartikan sebagai senyawa yang memiliki peran sebagai antioksidan alami yang terdapat pada tumbuhan. Senyawa fenolik memiliki cincin-cincin fenol yang merupakan gugus hidroksi yang terikat pada cincin aromatik. Cincin fenol tersebut mudah teroksidasi dan mendonorkan atom hidrogen pada radikal bebas. Cincin fenol pada senyawa fenolik dapat berjumlah satu (fenol) atau lebih (polifenol). Senyawa fenolik sangat berpotensi sebagai antioksidan, hal ini dikarenakan senyawa fenolik memiliki kemampuan untuk membentuk radikal fenoksi yang stabil pada reaksi oksidasi (Dhurhanian & Novianto, 2019).

Infused water dalam Islam telah dicontohkan oleh Nabi Muhammad SAW yaitu dengan meminum buah kurma yang direndam dalam air. Air rendaman ini disebut dengan *Nabeez* (Omar *et al.*, 2018). Air *Nabeez* bersifat sebagai air tonik alkalin. Air *Nabeez* sebagai salah satu minuman kesukaan Rasulullah SAW seperti disebutkan dalam hadits sebagai berikut :

حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ مُعَاذٍ الْعَنْبَرِيُّ حَدَّثَنَا أَبِي حَدَّثَنَا شُعْبَةُ عَنْ يَحْيَى بْنِ عَبْدِ
 أَبِي عُمَرَ الْبَهْرَانِيِّ قَالَ سَمِعْتُ ابْنَ عَبَّاسٍ يَقُولُ كَانَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ
 وَسَلَّمَ يُنْتَبِذُ لَهُ أَوَّلَ اللَّيْلِ فَيَشْرِبُهُ إِذَا أَصْبَحَ يَوْمَهُ ذَلِكَ وَاللَّيْلَةَ الَّتِي تَجِيءُ وَالْعَدَّةَ
 الْعَصْرَ فَإِنْ بَقِيَ شَيْءٌ سَقَاهُ الْخَادِمَ أَوْ أَمَرَ بِهِ فَصُبَّ وَاللَّيْلَةَ الْأُخْرَى وَالْعَدَّةَ إِلَى

Telah menceritakan kepada kami [Ubaidullah bin Mu'adz Al Anbari] telah menceritakan kepada kami [ayahku] telah menceritakan kepada kami [Syu'bah] dari [Yahya bin Ubaid Abu Umar Al Bahrani] dia berkata; saya mendengar [Ibnu Abbas] berkata: “Rasulullah *shallallahu 'alaihi wasallam* dibuatkan perasan nabidz di awal malam, kemudian beliau meminumnya di pagi harinya, kemudian malam harinya, kemudian lusa dan malam harinya serta keesokan harinya lagi sampai menjelang ashar. Jika perasannya tersebut masih, beliau memerintahkan pelayannya untuk menumpahkannya, atau menyuruhnya untuk ditumpahkan.” (Hadits Muslim Nomor 5194).

Tafsir menurut penjelasan Imam An Nawawi dalam kitab Syarah Shahih Muslim dijelaskan bahwa di dalam hadits terdapat dalil tentang dibolehkannya membuat perasaan buah, boleh meminumnya selama masih terasa manis belum berubah rasanya dan tidak mengeras, hal ini boleh berdasarkan kesepakatan para ulama. Adapun perihal Nabi *Shallallahu Alaihi wa Sallam* memberikan minumnya kepada pelayan dan membuangnya setelah tiga hari, maka hal itu karena minuman tersebut tidak bisa dipertanggungjawabkan perubahannya setelah tiga hari. Nabi *Shallallahu Alaihi wa Sallam* berhati-hati darinya jika telah lebih dari tiga hari (Nawawi, 2013).

Air *Nabeez* dinilai memiliki potensi yang besar untuk dijadikan sumber antioksidan alami untuk mencegah terjadinya penyakit degeneratif akibat radikal bebas sehingga bisa berdampak pada peningkatan kesehatan. Hal ini juga sebagai penguat bahwa ajaran Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan umat muslim gemar mengonsumsi air *Nabeez*, dimana setiap yang dilakukan Rasulullah SAW diyakini pasti memiliki hikmah dan manfaat bagi seluruh umat manusia (Abdillah *et al.*, 2017).

B. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kandungan total fenolik pada air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) dengan variasi lama perendaman dan jumlah kurma?
2. Bagaimana aktivitas antioksidan yang terdapat pada air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) dengan variasi lama perendaman dan jumlah kurma?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui kandungan total fenolik pada air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) dengan variasi lama perendaman dan jumlah kurma.
2. Mengetahui aktivitas antioksidan yang terdapat pada air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) dengan variasi lama perendaman dan jumlah kurma.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Bagi peneliti
Dapat diperoleh kandungan total fenolik dan aktivitas antioksidan pada air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*).
- b. Bagi masyarakat umum
Diharapkan masyarakat memperoleh pengetahuan lebih luas mengenai ilmu pangan khususnya kandungan fenolik dan antioksidan pada air *Nabeez* yang memiliki manfaat bagi tubuh dalam mencegah penyakit.
- c. Bagi peneliti lain
Diharapkan dapat memotivasi peneliti lain untuk melaksanakan penelitian selanjutnya tentang kandungan senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan dalam bahan pangan lainnya dan sebagai referensi penelitian selanjutnya.

E. Keaslian Penelitian

Penelitian ini mengambil dari beberapa metode penelitian terdahulu dengan berbagai modifikasi. Berikut beberapa penelitian yang menjadi acuan yaitu penelitian Fibonacci (2020) pada penelitian aktivitas antioksidan pada air *Nabeez* kurma Ajwa yang membandingkan aktivitas antioksidan air *Nabeez* yang direndam dengan beberapa variasi waktu yaitu selama 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa pada perendaman 24 jam nilai IC_{50} adalah 223,6 ppm, sedangkan pada perendaman 48 jam nilai IC_{50} adalah 369 ppm, dan pada 72 jam perendaman IC_{50} adalah 2530 ppm. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dengan alat uji spektrofotometri UV-Vis. Dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan yang terbaik adalah pada perendaman 24 jam. (Fibonacci, 2020)

Penelitian Sani (2015) mengenai analisis proksimat, skrining fitokimia, dan potensi antioksidan pada kurma ajwa dari Madinah, Saudi Arabia. Hasil penapisan fitokimia pada kurma ajwa menunjukkan adanya *flavonoid*, *steroid*, dan *glikosida* dalam jumlah tinggi. *Saponin*, *fenol* dan *terpenoid* dalam jumlah sedang dalam ekstrak air sedangkan fenol dan terpenoid sedikit hadir dalam ekstrak etanol. *Antrakuinon*, *philobatannins* dan *tanin* tidak ada pada keduanya. Kandungan fenolik dan antioksidan lebih besar saat kurma Ajwa diekstrak dengan air dibandingkan dengan etanol. Semakin tinggi konsentrasi sampel, maka semakin tinggi potensi antioksidan yang dihasilkan. Penelitian ini menunjukkan potensi besar buah kurma untuk menjadi sumber obat-obatan yang bermanfaat.

Penelitian Saha, S., Barua, B. dan Sikdar, D (2017) mengenai skrining fitokimia, kandungan total fenolik dan aktivitas antioksidan pada kurma liar yang diekstrak dengan empat jenis pelarut yaitu air, metanol, etanol, dan aseton. Kandungan total fenolik dan aktivitas antioksidan tertinggi diekstrak dengan aseton 70%. Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara kandungan total fenol dengan aktivitas antioksidan yaitu

senyawa fenolik yang terkandung berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan. Dengan demikian buah kurma dapat dianggap sebagai sumber antioksidan alami untuk makanan dan produk *nutraceutical*.

Sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan, hal yang membedakan dengan penelitian terdahulu adalah melakukan analisis besaran total fenolik sekaligus besaran aktivitas antioksidan pada air *Nabeez* kurma Ajwa. Penelitian juga dilakukan dengan berbagai variasi perlakuan di antaranya lama perendaman (12 jam, 24 jam, dan 36 jam) dan jumlah kurma (7 dan 9 buah). Sampel air *Nabeez* menggunakan kurma Ajwa yang beredar dikalangan masyarakat dan dikonsumsi secara umum. Pengujian yang dilakukan secara kuantitatif yaitu analisis total fenolik dengan metode *Folin-Ciocalteu* dan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menggunakan alat uji yaitu spektrofotometri UV-Vis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Kurma

1.1 Klasifikasi Kurma

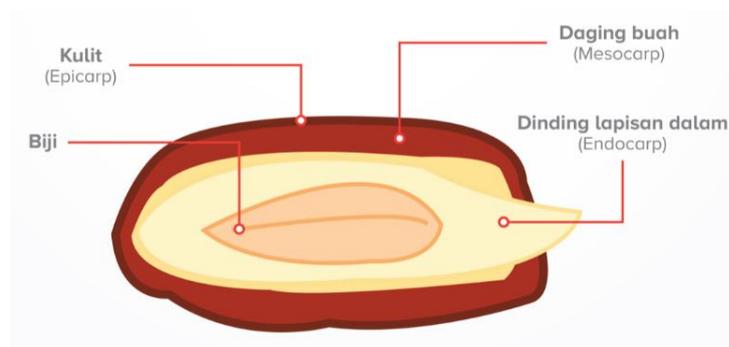
Buah kurma dapat diklasifikasikan secara taksonomi sebagai berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Kurma

Kingdom	Plantae
Sub Kingdom	Tracheobionta (Tumbuhan Berpembuluh)
Super divisi	Spermatophyta (Menghasilkan Biji)
Divisi	Magnoliophyta (Tumbuhan Berbunga)
Kelas	Liliopsida (Berkeping satu / monokotil)
Subkelas	Arecidae
Ordo	Arcales
Famili	Arecaceae (Suku Palem)
Genus	Phoenix
Spesies	<i>Phoenix dactylifera L.</i>

Sumber : (FAO, 2002)

Pada setiap jenis buah kurma terdapat karakteristik yang berbeda-beda. Pada umumnya buah kurma memiliki karakteristik berat sekitar 2-60 gram, panjang 18-110 mm, dan lebar sebesar 8-32 mm. Buah kurma juga bervariasi dari segi warna, yaitu kuning kecoklatan seperti pada kurma Sukari, Sabaka, atau Mufini hingga berwarna kehitaman seperti pada kurma Ajwa (Anisa, 2015).



Gambar 1. Anatomi Buah Kurma

Sumber : (Ghnimi, 2016)

1.2 Kandungan Nutrisi Kurma

Buah kurma memiliki kandungan gizi yang dibutuhkan oleh tubuh, di antaranya sebagai berikut:

Tabel 2. Kandungan Zat Gizi Kurma

Zat Gizi (Makronutrien/ Mikronutrien)	gr/100 gr
Total Gula	74,3
Sukrosa	3,2
Glukosa	51,3
Fruktosa	48,5
Protein	2,91
Lipid	0,47
Abu	3,43

Sumber : (Assirey, 2014)

Kandungan senyawa aktif yang terdapat dalam buah kurma juga beraneka ragam, di antaranya terdapat alkaloid, steroid, flavonoid, tanin, esterpen, vitamin, beta-karoten, serat, besi, klorin, sulfur, tembaga dan berbagai enzim (Giyatmo, 2013). Aktivitas antioksidan yang dihasilkan oleh kandungan flavonoid, total fenolik, vitamin, dan beta-karoten berfungsi sebagai pengikat radikal bebas sehingga tingkat lipid peroksida dapat turun dan menyebabkan tidak terbentuknya melondialdehid (Saleh *et al.*, 2011).

1.3 Fase Pertumbuhan Kurma

Pembentukan dan perkembangan buah kurma dibagi menjadi lima fase yang dilalui dalam waktu kurang lebih enam bulan. Fase pertumbuhan kurma dijabarkan sebagai berikut :

a) Hanabauk

Fase ini sebagai calon buah baru yang terbentuk setelah terjadi penyerbukan. Buah kurma berbentuk bulat yang tertutup kelopak daun dan rasanya masih pahit. Warna buah yaitu krem keputihan dengan garis hijau yang seiring waktu akan berubah menjadi warna hijau (Apriyanti *et al.*, 2015).

b) Kimri

Pada fase ini buah berwarna hijau dengan tekstur keras. Bentuk buah memanjang dengan rasa sepat hingga pahit bergantung pada

varietas kurma. Kadar air dalam buah pada fase ini sekitar 85%. Fase kimri terjadi pada awal muncul buah hingga berusia 17 minggu (Apriyanti *et al.*, 2015).

c) Khalal

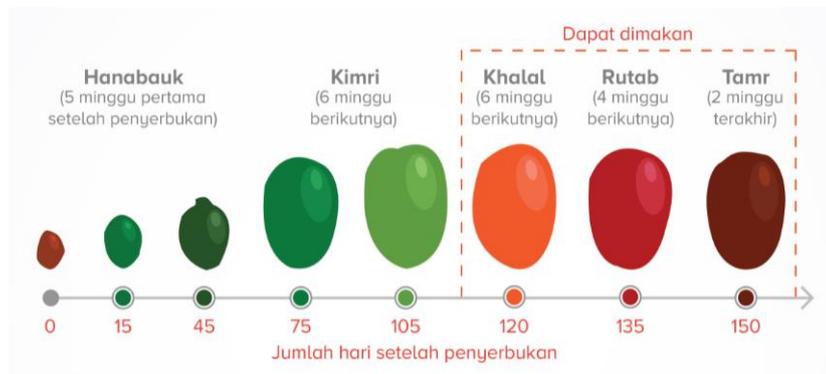
Buah kurma pada fase ini adalah buah yang seringkali disebut dengan kurma mentah. Fase ini terjadi selama 6 minggu setelah fase kimri dilalui. Warna buah terjadi perubahan dari hijau, kuning, kemudian berubah kemerahan sampai merah tua bergantung dari varietas kurma. Kadar gula mengalami peningkatan signifikan terutama jenis gula sukrosa (Apriyanti *et al.*, 2015).

d) Ruthob

Pada fase ini tekstur buah kurma sudah lunak dan matang serta memiliki rasa yang manis. Buah pada fase ini memiliki kandungan vitamin yang tinggi namun kandungan energi lebih rendah dibandingkan buah fase tamr. Warna buah pada fase ini adalah coklat hingga kehitaman tergantung varietas kurma. Setelah fase khalal, butuh waktu sekitar 4 minggu hingga fase ruthob terjadi. Buah pada fase ini dapat langsung dikonsumsi dan dapat bertahan dengan waktu penyimpanan 7-10 hari (Apriyanti *et al.*, 2015).

e) Tamr

Buah pada fase tamr secara umum disebut sebagai kurma dan dijual dipasaran. Buah pada fase ini sering dikonsumsi Rasulullah SAW. Tekstur buah kurma relatif kering karena kandungan air yang lebih rendah dan memiliki warna kehitaman dengan kulit berkerut. Masa simpan buah juga lebih panjang. Fase tamr merupakan fase pematangan buah yang terakhir dan berlangsung selama 2 minggu. Pada fase ini kadar gula dalam buah mengalami peningkatan sehingga memiliki kandungan energi yang tinggi dan siap pakai (Apriyanti *et al.*, 2015).



Gambar 2. Tahap Perkembangan Kurma
Sumber : (Ghnimi, 2016)

1.4 Jenis Kurma

Beberapa jenis kurma dapat dijabarkan sebagai berikut : (Rosita, 2009)

1) Kurma Zahdi

Kurma Zahdi berasal dari Irak. Kurma ini memiliki karakteristik warna yang coklat muda keemasan dengan berbentuk lonjong.

2) Kurma Ajwa

Kurma Ajwa berasal dari Madinah dan memiliki karakteristik warna saat belum matang yaitu merah terang dan saat sudah matang berwarna sawo matang hingga kehitaman. Kurma Ajwa berbentuk elips.

3) Kurma Barhi

Kurma ini memiliki ciri-ciri bentuknya yang silinder dan memiliki daging yang tebal dan empuk. Kurma Barhi memiliki warna saat sudah matang yaitu kuning sawo matang hingga coklat.

4) Kurma Deglet Noor

Kurma ini memiliki variasi ukuran mulai dari kecil sampai besar dengan bentuk elips dan rasa yang tidak terlalu manis.

5) Kurma Empress

Kurma Empress berkarakteristik ukurannya yang lebih besar dan tekstur yang lebih empuk. Rasa kurma Empress juga lebih manis.

6) Kurma Halawi

Kurma ini memiliki ciri-ciri rasa yang sangat manis dengan tekstur empuk dan ukuran bervariasi dari kecil hingga sedang.

7) Kurma Medjool

Kurma ini memiliki ciri-ciri ukuran yang cukup besar dan rasa yang manis.

8) Kurma Sukari

Kurma Sukari memiliki arti gula, sesuai dengan namanya kurma ini memiliki rasa yang paling manis. Kurma Sukari memiliki ciri-ciri ukuran sedang, dan tekstur yang lunak.

1.5 Manfaat Kurma

Apabila dikonsumsi secara rutin, kurma memiliki banyak manfaat bagi tubuh. Hal ini dikarenakan kurma banyak mengandung mineral dan nutrisi yang dibutuhkan tubuh lainnya. Manfaat yang dapat diperoleh dari mengonsumsi kurma di antaranya : a) menetralkan racun, b) menghambat sel kanker, c) menguatkan gigi dan tulang, d) menguatkan saraf, e) melindungi usus dari iritasi dan gangguan lainnya, f) menjaga saluran darah, h) memudahkan proses kelahiran, i) meredakan rasa sakit, j) mencegah dan mengatasi anemia, k) menurunkan demam, l) menjaga vitalitas. (Kusumah, 2007)

1.6 Metabolit Sekunder Kurma

Metabolit sekunder dapat diartikan sebagai senyawa yang diperoleh melalui proses biosintesis yang berasal dari tumbuhan, hewan, atau mikrobia dan berfungsi sebagai penunjang kehidupan (Saifudin, 2014). Kandungan antioksidan dalam menangkap radikal bebas pada buah kurma lebih tinggi dibandingkan buah-buahan lainnya (Hussain *et al.*, 2020). Metabolit sekunder yang ditemukan pada kurma di antaranya yaitu *carotenoid*, *flavonoid*, dan *phenolic*. Penelitian yang dilakukan Abdillah (2017), diperoleh hasil bahwa metabolit sekunder yang terdapat dalam kurma di antaranya triterpenoid dan flavonoid. Analisis UV-Vis yang dilakukan bahwa daging kurma yang diekstrak dengan metanol mengandung flavonoid dari golongan flavon (Abdillah *et al.*, 2017). Kandungan flavonoid tertinggi terdapat pada kurma varietas Ajwa Al-Madinah yaitu sebesar 2,78 mg/100 g DW. Golongan

flavonoid yang ditemukan di antaranya *rutin, kuersetin, isokuersetin, lutolin, dan pigenin* (Hariadi *et al.*, 2014).

1.7 Kurma dalam Perspektif Islam

Segala sesuatu yang Allah SWT ciptakan di bumi pasti memiliki hikmah dan manfaat bagi kemaslahatan hambanya dan tidak akan sia-sia. Salah satu ciptaan Allah yang memiliki banyak manfaat adalah buah kurma. Sebagaimana firman Allah SWT dalam QS An-Nahl ayat 11 sebagai berikut :

يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ
وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

Artinya :

Dengan (air hujan) itu Dia menumbuhkan untukmu tumbuh-tumbuhan, zaitun, kurma, anggur, dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berpikir. (QS An-Nahl (16) : 11)

Menurut Shihab (2002), ayat ini menjelaskan beberapa tumbuhan yang paling bermanfaat dan populer dalam masyarakat Arab. Allah menumbuhkan tumbuhan-tumbuhan tersebut dengan air hujan dari yang paling cepat layu sampai yang memiliki usia yang panjang dan paling bermanfaat. Kurma merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki usia yang panjang, yang dapat dimakan mentah atau matang, mudah dipetik, dan sangat berkalori tinggi dan bergizi. Kurma mengandung senyawa antioksidan seperti flavonoid dan polifenol yang menjadikan buah ini memiliki banyak manfaat dan merupakan salah satu buah yang memiliki keistimewaan yang ditumbuhkan Allah SWT.

Kurma (*Phoenix dactylifera L.*) yang diyakini memiliki banyak manfaat dan keistimewaan tidak hanya dibuktikan secara ilmiah, namun juga termaktub dalam kitab Allah SWT dan sabda Nabi Muhammad SAW. Sebagaimana buah kurma yang memiliki manfaat telah disebutkan dalam Al-Quran, maka pastilah tidak diragukan lagi

kebenarannya. Seperti di antaranya disebutkan dalam Surah Ar-Rahman ayat 11 dan 68 sebagai berikut :

فِيهَا فَاكِهَةٌ وَالنَّخْلُ ذَاتُ الْأَكْمَامِ

Artinya :

Padanya terdapat buah-buahan dan pohon kurma yang mempunyai kelopak mayang, (QS. Ar-Rahman (55) : 11)

Dalam kitab Tafsir Al-Misbah, Shihab (2002) mengemukakan bahwa Allah telah menyiapkan bahan pangan dan kenyamanan hidup makhluk karena di dalam bumi terdapat hamparan buah-buahan dan pohon kurma yang memiliki kelopak mayang tempat buahnya. Kata *fakihah* ini merupakan buah-buahan dan semacamnya yang dimakan sekadar sebagai kenyamanan dan kelezatan dan bukan menjadi makanan pokok.

فِيهِمَا فَاكِهَةٌ وَنَخْلٌ وَرُمَّانٌ

Artinya :

Di dalam keduanya ada buah-buahan (antara lain) kurma dan delima. (QS. Ar-Rahman (55) : 68)

Menurut pemaparan Shihab (2002) dalam kitab *Tafsir Al Misbah*, penyebutan dua nama buah secara khusus yaitu kurma dan delima. Buah tersebut memiliki beberapa keistimewaan yang telah dibuktikan dengan ilmu sains modern.

Buah kurma mengandung gula yang tinggi sekitar 75%. Kurma merupakan buah yang mudah untuk dicerna sehingga dengan cepat dapat dimanfaatkan tubuh untuk memproduksi tenaga dan kalori yang sangat tinggi. Selain itu juga buah kurma mengandung zat kalsium, zat besi, fosfor, protein, lemak dan beberapa vitamin seperti A dan B (Giyatmo, 2013).

2. Kurma Ajwa

Kurma Ajwa yang berasal dari Saudi Arabia biasa disebut dengan kurma Nabi. Karakteristik yang dimiliki kurma Ajwa di antaranya berbentuk elips dengan berat sekitar 5,131 gram dan memiliki diameter 1,845 cm, panjang buah 2,459 cm serta tebal daging buah 0,466 cm (Rahmani *et al.*, 2014). Klasifikasi kurma Ajwa sebagai berikut :



Gambar 3. Kurma Ajwa
Sumber : (Rahmani, 2014)

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Liliopsida*
Ordo : *Arecales*
Famili : *Areaceae*
Genus : *Phoenix*
Spesies : *Phoenix dactylifera* (Rahmani, 2014).

Kandungan zat-zat gizi yang diperlukan bagi tubuh manusia banyak dimiliki oleh kurma Ajwa di antaranya yaitu karbohidrat, protein, lipid, serat, vitamin-vitamin dan mineral. Vitamin yang terdapat dalam kurma Ajwa berupa thiamin, riboflavin, niacin, asam askorbat, pyridoxin, dan vitamin A. Sedangkan kandungan mineral yang terdapat dalam kurma Ajwa di antaranya yaitu kalsium, kalium, zat besi, kobalt, mangan, tembaga, fosfor, dan flourin. Selain zat gizi, kurma Ajwa juga memiliki kandungan senyawa fitokimia yang berfungsi sebagai antioksidan, anti-inflamasi, anti-mutagen, anti-hiperlipidimik, heptoprotektif, dan mefropotektif. Beberapa senyawa fitokimia yang terdapat pada kurma

Ajwa diataranya *flavonoid, asam coumaric, prosianidin, ferulic*, vitamin, dan mineral (Ulya, 2018).

Kurma jenis Ajwa memiliki kandungan antioksidan dan mineral yang lebih tinggi dibandingkan kurma jenis lainnya (Anisa, 2015). Kurma Ajwa memiliki jumlah polifenol yang lebih banyak daripada kurma jenis lain maupun buah kering lainnya. Polifenol dapat berfungsi sebagai antioksidan. Kurma Ajwa memiliki kandungan polifenol sebesar 455,88 mg/100 g. Kandungan fenolik yang terdapat dalam kurma Ajwa di antaranya rutin (0,65–0,85 mg/100 g), katekin (0,73 mg/100 g), dan asam *caffeic* (0,57–1,84 mg/100, asam *p-coumaric*, asam galat. Kandungan fenolik keseluruhan sangat bervariasi sesuai dengan kematangan buah. Kandungan polifenol tertinggi pada tahap Kimri (290 mg/100 g), diikuti oleh Khalal (150 mg/100 g), Rutab (20 mg/100 g), dan Tamr (10 mg/100 g) (Maqsood *et al.*, 2020). Kandungan flavonoid yang terdapat dalam kurma Ajwa berperan sebagai anti-inflamasi, seperti *ethyl acetate, methalonic* yang memperlambat kerja enzim *lipid prooxidation cycloocygenasi COX-1 dan COX-2* (Rahmani *et al.*, 2014). Selain itu, kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*) memiliki kandungan mineral paling tinggi dibandingkan dengan kurma varietas lain yang memiliki kandungan mineral hanya 1.5 – 2.7% (Lilik & Budiono, 2021). Sedangkan kandungan selenium dalam kurma Ajwa menjadi senyawa anti-mutagenik yang dapat melawan karsinogen dan mutagen dalam tubuh (Baliga *et al.*, 2011).

Manfaat kurma Ajwa sebagai kurma favorit Rasulullah SAW juga disebutkan dalam hadits sebagai berikut :

حَدَّثَنَا أَبُو سَعِيدٍ قَالَ حَدَّثَنَا سُلَيْمَانُ عَنْ شَرِيكَ بْنِ أَبِي نَمْرٍ عَنْ ابْنِ
أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ فِي أَبِي عَتِيقٍ عَنْ عَائِشَةَ
عَجْوَةَ الْعَالِيَةِ أَوْلَ الْبُكْرَةِ عَلَى رِيْقِ النَّفْسِ شِفَاءٌ مِنْ كُلِّ سِحْرِ أَوْ سُمَّ

Telah menceritakan kepada kami Abu Sa'id, dia berkata; telah menceritakan kepada kami Sulaiman, dari Syarik bin Abu Namir, dari Ibnu Abi Atiq, dari Aisyah, bahwasanya Rasulullah *Shallallahu'alaihiwasallam* bersabda: “Pada Kurma Ajwa yang tumbuh di 'Aliyah yang dimakan diawal pagi sebelum makan pagi terdapat obat dari semua penyakit sihir dan racun.” (HR. Imam Ahmad. No.24616)

Keutamaan kurma Ajwa juga disebutkan dalam hadits riwayat Muslim sebagai berikut :

حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ مَسْلَمَةَ بْنِ قَعْنَبٍ حَدَّثَنَا سُلَيْمَانُ يَعْنِي ابْنَ بِلَالٍ عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عَبْدِ الرَّحْمَنِ عَنْ عَامِرِ بْنِ سَعْدِ بْنِ أَبِي وَقَّاصٍ عَنْ أَبِيهِ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ مَنْ أَكَلَ سَبْعَ تَمْرَاتٍ مِمَّا بَيْنَ لَابَتَيْهَا حِينَ يُصْبِحُ لَمْ يَضُرَّهُ سُمٌّ حَتَّى يَمُوتَ

Abdullah bin Maslamah bin Qa'nab telah memberitahukan kepada kami, Sulaiman -yakni Ibnu Bilal- telah memberitahukan kepada kami, dari Abdullah bin Abdurrahman, dari Amir bin Sa'ad bin Abu Waqqash, dari ayahnya, bahwasanya Rasulullah *Shallallahu Alaihi wa Sallam* bersabda, “Barangsiapa makan tujuh kurma di daerah yang ter letak di antara dua bukit berbatu (Madinah) pada waktu pagi maka racun tidak akan membahayakannya hingga waktu sore.” (HR. Muslim 5306)

Dalam hadist Rasulullah SAW :

Kurma Ajwa itu berasal dari surga, ia adalah obat dari racun. (HR. Ibnu Majah)

Tafsir menurut penjelasan Imam An Nawawi dalam kitab Syarah Shahih Muslim, dalam riwayat lain :

Barang siapa yang makan tujuh kurma Ajwa di pagi hari maka pada hari itu baik racun atau sihir tidak akan membahayakannya.

Riwayat lainnya :

Sesungguhnya pada kurma Ajwa dataran tinggi terdapat obat dari penawar racun di pagi hari.

Imam An-Nawawi dalam kitab Syarah Shahih Muslim menyebutkan bahwa dalam beberapa hadist tersebut terdapat pelajaran penting yang harus diperhatikan:

1. Keutamaan kurma Madinah dan kurma Ajwa
2. Keutamaan makan tujuh buah kurma di pagi hari
3. Keutamaan kurma Ajwa dari jenis lainnya

Jumlah tujuh buah dalam mengonsumsi kurma merupakan perkara-perkara yang telah diberitahukan oleh Nabi dan kita tidak mengetahui hikmahnya, maka kita memiliki kewajiban untuk beriman dengannya serta meyakini keutamaan dan hikmahnya (Nawawi, 2013).

Ada beberapa kesunahan dalam menentukan porsi dalam mengonsumsi kurma yaitu mengonsumsi kurma dengan bilangan ganjil. Salah satu hadis yang menunjukkan porsi dalam mengonsumsi kurma yaitu :

حَدَّثَنَا حَرَمِيُّ بْنُ عُمَارَةَ قَالَ حَدَّثَنِي مُرَجَّبُ بْنُ رَجَاءٍ عَنْ عُبَيْدِ اللَّهِ بْنِ أَبِي بَكْرٍ بْنِ أَنَسٍ عَنْ أَنَسِ بْنِ مَالِكٍ كَانَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ إِذَا كَانَ يَوْمَ الْفِطْرِ لَمْ يَخْرُجْ حَتَّى يَأْكُلَ تَمْرَاتٍ يَأْكُلُهُنَّ إِفْرَادًا

Dalam sebuah riwayat hadis menceritakan kepada kami Harami bin Umarah berkata; telah menceritakan kepadaku Murajja bin Raja' dari dari Ubaid ibn Abu Bakr ibn Anas dari Anas ibn Malik ia berkata; “Pada hari id al-fitri Rasulullah SAW tidak keluar hingga beliau makan beberapa kurma terlebih dahulu dan beliau makan dengan bilangan ganjil” (H.R Ahmad No.11820).

3. Air Nabeez

3.1 Pengertian Air Nabeez

Air *Nabeez* merupakan kurma yang dilakukan perendaman di dalam air, beberapa jenis kurma yang kerap dipergunakan dalam membuat air *Nabeez* di antaranya kurma ajwa, tunisia, sukari, lulu, agal madinah maupun sudi arabia mesir madu. Rasulullah SAW gemar mengonsumsi air *Nabeez* sehingga sebagaimana yang diyakini umat Islam bahwa segala sesuatu yang dilakukan Rasulullah memiliki hikmah dibalikinya (Abdillah *et al.*, 2017).

Air *Nabeez* juga dikenal sebagai *infused water* yang menggunakan kurma sebagai buah yang direndam. *Infused water* dapat

diartikan sebagai air yang dibuat dengan cara buah segar maupun herbal dimasukkan ke dalam air dan dilakukan perendaman selama waktu tertentu. *Infused water* bermanfaat bagi kesehatan karena unsur dalam buah-buahan atau herbal yang direndam akan keluar dan terkestrak, sehingga air memiliki aroma dan rasa dari buah. Bahan yang dapat digunakan untuk membuat *infused water* di antaranya buah segar seperti lemon, jeruk, mentimun, nanas, kiwi, delima, anggur, *blueberry*, *blackberry*, *raspberry*, *strawberry*, bahkan buah kurma. Bahan lain yang bisa digunakan untuk *infused water* seperti daun mint dan teh hijau (Surati *et al.*, 2017).

3.2 Manfaat Air Nabeez

Beberapa manfaat air *Nabeez* yang bersifat sebagai air tonik alkalin yaitu membantu mengurangi kadar asam lambung, memperlancar metabolisme tubuh, membantu fungsi saluran *gastrointestinal*, dan meningkatkan daya ingat. Air *Nabeez* juga sebagai alternatif untuk terapi asam urat dan rematik (Fahmi, 2018). Air *Nabeez* yang merupakan *infused water* dari buah kurma dapat menjadi alternatif bagi masyarakat yang tidak menyukai air putih maupun yang tidak sempat mengonsumsi buah, karena dengan unsur buah kurma yang terekstrak kedalam air maka menimbulkan sensasi rasa dan aroma buah kedalam air putih (Surati *et al.*, 2017)

Air *Nabeez* memiliki potensi sebagai antioksidan alami untuk mempertahankan tubuh dari radikal bebas sehingga diharapkan dapat menurunkan angka terjadinya penyakit tidak menular atau degeneratif. Penurunan angka penyakit degeneratif diharapkan dapat menurunkan angka kematian dan memiliki dampak berkelanjutan untuk meningkatkan kesehatan umat manusia. Oleh karena itu, air *Nabeez* sangat bermanfaat sebagai alternatif minuman yang kaya antioksidan dan mudah disajikan. Pemanfaatan air *Nabeez* juga sebagai dasar yang menguatkan nilai Islam sebagai rahmat bagi seluruh alam berdasarkan ajaran Nabi Muhammad SAW yang sudah pasti memiliki hikmah dan

manfaat bagi umat Islam maupun bagi seluruh umat manusia (Fibonacci, 2020).

Air *Nabeez* yang bersifat alkali memiliki manfaat lain sebagai pencegah perut kembung karena dapat menghilangkan asam di lambung. Air *Nabeez* juga mampu memperlancar sistem *gastrointestinal* dan mencegah sembelit. Manfaat lain dari air *Nabeez* yaitu sebagai bahan detoks yang dapat membuang racun dalam tubuh sehingga dapat mencegah obesitas dan penyakit berbahaya. Air *Nabeez* juga baik bagi penderita asam urat dan masalah persendian (*arthritis*) karena dapat menetralkan asam urat dalam tubuh (Muckelbauer *et al.*, 2013).

Penelitian yang dilakukan Indriati (2020) mendapatkan hasil bahwa air *Nabeez* memiliki manfaat dalam meningkatkan produksi ASI sehingga dapat meningkatkan berat badan bayi dan mencegah bayi dari BBLR. Hal ini dapat terjadi karena kurma memiliki kandungan kalium yang dapat memblokir reseptor dopamin serta merangsang pelepasan hormon prolaktin. Produksi ASI akan meningkat seiring dengan tingginya hormon prolaktin yang dihasilkan sehingga dapat memenuhi kebutuhan bayi akan ASI baik secara kualitas maupun kuantitas (Indriati, 2020).

3.3 Kandungan Senyawa dan Nutrisi dalam Air *Nabeez*

Air *Nabeez* yang menggunakan kurma sebagai bahan utama mengandung garam alkali dan lemak tak jenuh seperti asam linoleat yang berfungsi sebagai senyawa yang dapat melindungi gastro atau lambung. Kurma juga mengandung antioksidan seperti flavonoid yang berperan sebagai anti-inflamasi (Baliga *et al.*, 2011). Air *Nabeez* yang merupakan air rendaman kurma memiliki sifat antioksidan yang kuat karena semakin hidrofilik (Hussain *et al.*, 2020). Menurut Wu *et al.* (2004), antioksidan hidrofilik terutama komponen fenolik bekerja secara mudah dalam mendonorkan satu atom hidrogen pada *Reactive Oxygen Species* (ROS) (Wu X, 2004). antioksidan hidrofilik memiliki

aktivitas kuat di membran sel, aktivitas antioksidan akan meningkat pada ekstrak air daripada ekstrak alkohol (Maqsood *et al.*, 2020).

Berbagai senyawa aktif dalam kurma yaitu flavonoid, steroid, alkaloid, tanin, estertepen, karbohidrat, protein, serat, vitamin, besi, klorin, tembaga, sulfur, asam fenolik, β -karoten, dan beberapa enzim (Giyatmo, 2013). Kurma juga memiliki kandungan energi apabila tidak hanya dipergunakan sebagai buah, tetapi juga sebagai makanan pokok untuk memenuhi kebutuhan energi sehari-hari (Al-Alawi *et al.*, 2017) .

Air *Nabeez* yang merupakan *infused water* dari buah kurma, memiliki kandungan nutrisi yang berasal dari buah kurma. Sebagaimana menurut Trisnawati (2018) yang menyatakan bahwa *infused water* mempunyai kandungan nutrisi dari buah yang dipakai (Trisnawati *et al.*, 2018). Menurut USDA (2018), kandungan gizi buah kurma mengandung energi sebesar 277 kkal, protein 1,81 g, vitamin A 149 IU, asam folat 15 mcg, potasium 696 mg, magnesium 54 mg, kalsium 64 mg, dan beta karoten 89 mg.

Apabila dikonsumsi rutin setiap hari, kurma Ajwa mengandung beberapa manfaat yang baik bagi tubuh dan kesehatan di antaranya berkhasiat sebagai obat dan penangkal racun (Ula, 2018). Berikut adalah kandungan zat gizi dalam 100 gram kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) : (Ula, 2018)

Tabel 3. Kandungan Nutrisi 100 gram Kurma Ajwa

Makronutrien		Mikronutrien	
Protein	2,91 g	Kalsium	187 mg
Lipid	0,47 g	Zat Besi	6 mg
Karbohidrat	37 g	Vitamin C	30 mg
Sukrosa	3,2 g	Magnesium	150 mg
Glukosa	51,3 g	Sodium	7,5 mg
Fruktosa	48,5 g		

Sumber : (Ula, 2018)

3.4 Lama Perendaman Optimal dalam Pembuatan Air *Nabeez*

Menurut Fibonacci (2019) dalam penelitiannya, didapatkan hasil bahwa air *Nabeez* kurma Ajwa memiliki potensi sebagai antioksidan dan dibuktikan dengan nilai IC_{50} dalam perendaman selama 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu analisis nilai IC_{50} sebesar 223,6 ppm pada perendaman selama 24 jam, nilai IC_{50} sebesar 369 ppm pada perendaman selama 48 jam, dan nilai IC_{50} sebesar 2530 ppm pada perendaman selama 72 jam. Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini yaitu waktu optimal dengan aktivitas antioksidan paling tinggi di antara 24 jam, 48 jam, dan 72 jam adalah air *Nabeez* dengan perendaman selama 24 jam (Fibonacci, 2020).

Air *Nabeez* dibuat menggunakan prinsip maserasi. Proses maserasi dapat diartikan sebagai metode perendaman yang terbilang sederhana yaitu sampel direndam pada pelarut atau cairan selama beberapa waktu. Pelarut akan melewati dinding sel sampel dan masuk hingga ke rongga sel yang terdiri dari zat aktif. Zat aktif sampel akan terlarut dalam pelarut akibat terdapat konsentrasi yang berbeda antara di dalam dan diluar sampel. Peristiwa ini akan terus terjadi hingga tercapainya konsentrasi yang seimbang antara konsentrasi di dalam sel dan konsentrasi diluar sel (Najib, 2018). Maserasi yang dilakukan tanpa membuang biji pada kurma. Menurut Hammouda *et al* (2013), biji kurma memiliki kandungan polifenol yang merupakan salah satu polifenol yang bermanfaat sebagai antioksidan. Sebagaimana yang telah diriwayatkan bahwa Nabi Muhammad SAW merendam kurma selama satu malam, maka sebaiknya proses maserasi kurma dianjurkan selama 24 jam (Hammouda *et al.*, 2013).

Waktu perendaman atau maserasi buah kurma yang semakin lama akan menyebabkan kontak antara kurma dan pelarut juga semakin intensif. Kontak antara bahan dan pelarut ini menyebabkan terjadinya pecahnya dinding sel bahan sehingga zat terlarut yang keluar ke dalam

pelarut semakin banyak hingga mencapai batas titik optimum dari pelarut atau titik jenuh larutan (Widhiana *et al.*, 2020).

Senyawa yang dihasilkan bergantung pada lama atau tidaknya waktu maserasi. Senyawa yang dihasilkan akan semakin optimal seiring dengan waktu maserasi yang tepat. Senyawa tidak akan terlarut dengan sempurna dalam pelarut apabila waktu maserasi terlalu singkat. Komponen bioaktif pada bahan tidak dapat terekstrak dengan maksimal apabila waktu maserasi terlalu singkat sehingga akan menyebabkan senyawa yang didapatkan menjadi rendah. Hal ini dikarenakan komponen bioaktif masih banyak yang tertinggal dalam bahan diakibatkan oleh proses difusi yang tidak optimal (Sekarsari *et al.*, 2019). Sebaliknya, apabila waktu maserasi terlalu lama maka jumlah pelarut dalam zat terlarut telah jenuh sehingga perendaman lebih lama tidak akan berpengaruh lagi (Amelinda *et al.*, 2018). Senyawa-senyawa pada larutan dapat menghilang karena adanya proses oksidasi dan paparan cahaya serta suhu tinggi apabila waktu maserasi terlampaui lama dan melewati batas optimum. Senyawa yang terekstrak akan mengalami penurunan apabila waktu maserasi melebihi kondisi optimum. Hal ini dikarenakan proses difusi sudah tidak berlangsung dan proses ekstraksi telah mencapai keadaan ekuilibrium, akibatnya senyawa yang terdapat dalam bahan sudah tidak dapat terekstrak keluar (Sekarsari *et al.*, 2019).

Senyawa hasil ekstraksi akan semakin tinggi seiring dengan semakin lamanya waktu perendaman hingga mencapai titik optimum ekstraksi. Titik optimum reaksi merupakan kondisi tercapainya kesetimbangan konsentrasi antara senyawa di dalam bahan dengan senyawa di pelarut. Setelah mencapai titik optimum, maka senyawa hasil ekstraksi akan mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan apabila waktu perendaman melampaui batas titik optimum ekstraksi dan terlalu lama, maka akan menyebabkan rusaknya senyawa hasil ekstraksi akibat penguapan dan paparan cahaya maupun oksigen yang berpotensi

meningkatkan proses hilangnya senyawa. (Amelinda *et al.*, 2018). Proses ekstraksi akan semakin sempurna apabila didukung dengan adanya pengadukan sehingga kontak antara sampel dan pelarut dapat ditingkatkan dan proses ekstraksi akan lebih sempurna (Widhiana *et al.*, 2020).

3.5 Air *Nabeez* dalam Perspektif Islam

Sejak zaman Rasulullah SAW proses merendam buah sudah dikenal. Rasulullah SAW merendam buah kurma yang kemudian dikenal dengan air *Nabeez*. *Nabeez* secara harfiah diartikan sebagai “zat yang dibiarkan istirahat”. Air *Nabeez* menggunakan kurma yang direndam atau difermentasi sehingga menghasilkan olahan yang rasanya telah berubah. Madzhab hanafiyyah memiliki pendapat tersendiri mengenai khamr dan *Nabeez*, mereka mengartikan khamr merupakan minuman yang dibuat dari sari atau perasan buah seperti sari buah anggur, sedangkan selainnya apabila terbuat dari buah seperti anggur disebut dengan *Nabeez* dan tidak haram dengan syarat tidak menyebabkan seseorang sampai mabuk dan tidak dikenai hukuman bagi orang yang meminumnya apabila tidak menyebabkan mabuk (Arifin, 2019).

Ayat Al-Quran yang menyebutkan bahwa air rendaman kurma atau *Nabeez* sebagai minuman yaitu pada surah An-Nahl (16) ayat 67.

وَمِنْ ثَمَرَاتِ النَّخِيلِ وَالْأَعْنَابِ تَتَّخِذُونَ مِنْهُ
سُكْرًا وَرِزْقًا حَسَنًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Artinya :

Dari buah kurma dan anggur, kamu membuat minuman yang memabukkan dan rezeki yang baik. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang mengerti. (QS. An-Nahl (16) : 67)

Dalam kitab tafsir Al Misbah karangan Shihab (2002) dijelaskan bahwa ayat ini menguraikan tentang buah-buahan yang dapat dimakan secara langsung dan dapat dibuat minuman. Minuman ini bisa menjadi minuman yang memabukan. Buah–buahan yang dapat dibuat minuman yaitu kurma dan anggur yang diperas dan disimpan dalam waktu tertentu sehingga menjadi minuman yang memabukkan dan menjadi rejeki yang tidak baik. Adapun olahan kurma dan anggur yang tidak memabukkan seperti perasan anggur atau kurma yang segar, cuka dan selai.

Hadits yang diriwayatkan oleh Ibnu Abbas mengenai air *Nabeez* pada masa Rasulullah SAW sebagai berikut :

حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ مُعَاذٍ الْعَنْبَرِيُّ حَدَّثَنَا أَبِي حَدَّثَنَا شُعْبَةُ عَنْ يَحْيَى بْنِ عَبْدِ
 أَبِي عُمَرَ الْبَهْرَانِيِّ قَالَ سَمِعْتُ ابْنَ عَبَّاسٍ يَقُولُ كَانَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ
 وَسَلَّمَ يُنْتَبِذُ لَهُ أَوَّلَ اللَّيْلِ فَيَشْرَبُهُ إِذَا أَصْبَحَ يَوْمَهُ ذَلِكَ وَاللَّيْلَةَ الَّتِي تَجِيءُ وَالْعَدَدَ
 وَاللَّيْلَةَ الْأُخْرَى وَالْعَدَدَ إِلَى الْعَصْرِ فَإِنْ بَقِيَ شَيْءٌ سَقَاهُ الْخَادِمُ أَوْ أَمَرَ بِهِ فَصُبَّ

Telah menceritakan kepada kami [Ubaidullah bin Mu'adz Al Anbari] telah menceritakan kepada kami [ayahku] telah menceritakan kepada kami [Syu'bah] dari [Yahya bin Ubaid Abu Umar Al Bahrani] dia berkata; saya mendengar [Ibnu Abbas] berkata, “Rasulullah *shallallahu 'alaihi wasallam* dibuatkan perasan nabidz di awal malam, kemudian beliau meminumnya di pagi harinya, kemudian malam harinya, kemudian lusa dan malam harinya serta keesokan harinya lagi sampai menjelang ashar. Jika perasannya tersebut masih, beliau memerintahkan pelayannya untuk menumpahkannya, atau menyuruhnya untuk ditumpahkan.” (HR. Muslim Nomor 5194).

Sedangkan hadits mengenai Rasulullah SAW yang gemar mengonsumsi *Nabeez* sebagai berikut:

حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ بَشْرٍ حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ جَعْفَرٍ حَدَّثَنَا شُعْبَةُ عَنْ
يَحْيَى الْبَاهِرِيِّ قَالَ ذَكَرُوا النَّبِيَّ عِنْدَ ابْنِ عَبَّاسٍ فَقَالَ كَانَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى
اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يُتَبَدُّ لَهُ فِي سِقَاءٍ قَالَ شُعْبَةُ مِنْ لَيْلَةِ الْاِثْنَيْنِ فَيَشْرِبُهُ يَوْمَ
الْاِثْنَيْنِ وَالثَّلَاثَاءِ إِلَى الْعَصْرِ فَإِنْ فَضَلَ مِنْهُ شَيْءٌ سِقَاهُ الْخَادِمَ أَوْ صَبَّهُ

Muhammad bin Basysyar telah memberitahukan kepada kami, Muhammad - yakni Ibnu Ja'far- telah memberitahukan kepada kami, Syu'bah telah memberitahukan kepada kami, dari Yahya Al-Bahrani, ia berkata, "Mereka menyebutkan tentang perasan buah kepada Ibnu Abbas maka ia berkata, "Rasulullah *Shallallahu Alaihi wa Sallam* pernah dibuatkan perasan buah di wadah minuman." Syu'bah berkata, "Dari mulai malam senin lalu, beliau meminumnya pada hari senin dan hari selasa hingga waktu Ashar, apabila masih ada sedikit sisa maka beliau memberikannya kepada pelayan atau membuangnya ." (HR. Muslim Nomor 5195).

Tafsir menurut penjelasan Imam An Nawawi dalam kitab Syarah Shahih Muslim dijelaskan bahwa di dalam hadits-hadits terdapat dalil tentang dibolehkannya membuat perasaan buah, boleh meminumnya selama masih terasa manis belum berubah rasanya dan tidak mengeras, hal ini boleh berdasarkan kesepakatan para ulama. Adapun perihal Nabi *Shallallahu Alaihi wa Sallam* memberikan minumannya kepada pelayan dan membuangnya setelah tiga hari, maka hal itu karena minuman tersebut tidak bisa dipertanggungjawabkan perubahannya setelah tiga hari. Dan Nabi *Shallallahu Alaihi wa Sallam* berhati-hati - hati darinya jika telah lebih dari tiga hari. Hadits ini tidak menyelisihi hadits riwayat Ibnu Abbas kaitannya dengan minum hingga tiga hari setelah membuat perasan buah. Sebab, meminumnya pada hari itu tidak menghalangi adanya tambahan hari. Sebagian ulama berpendapat bahwa mungkin saja kejadian di dalam hadits riwayat Aisyah terjadi pada waktu musim panas sehingga ditakutkan minuman itu akan rusak apabila lebih dari satu hari. Sedangkan kejadian dalam hadits riwayat Ibnu Abbas pada waktu aman dari adanya proses perubahan cepat pada minuman itu sebelum tiga hari. Ada juga ulama yang berpendapat bahwa hadits

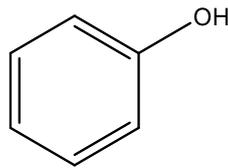
riwayat Aisyah berkenaan dengan perasan buah yang berjumlah sedikit sehingga bisa habis dalam satu hari itu. Dan hadits riwayat Ibnu Abbas kaitan dengan minuman dalam jumlah banyak yang tidak habis dalam waktu satu hari, Wallahu A'lam (Nawawi, 2013).

Air *Nabeez* setelah tiga hari tidak dapat dipertanggungjawabkan perubahannya dan dikhawatirkan mengandung *khamr*. Oleh karena itu, Rasulullah SAW memerintahkan untuk berhati-hati dan membuang *Nabeez* setelah lebih dari tiga hari. Adapun mengenai perbedaan waktu perendaman antara kedua hadits, sebagian ulama berpendapat bahwa ada kemungkinan pada hadits riwayat Aisyah terjadi pada musim panas sehingga dikhawatirkan terjadi kerusakan serta dibuat dengan jumlah yang sedikit sehingga dapat habis dalam satu hari. Sedangkan pada hadits riwayat Ibnu Abbas terjadi pada saat yang aman dari perubahan yang cepat sehingga tidak dikhawatirkan akan rusak serta dibuat dengan jumlah yang banyak sehingga tidak dapat dihabiskan sekaligus dalam satu hari (Fahmi, 2018).

4. Fenolik

Fenolik dapat diartikan sebagai senyawa yang mengandung cincin-cincin aromatik dengan gugus hidroksil yang berjumlah satu atau lebih. Senyawa-senyawa yang disebut sebagai golongan fenolik atau polifenol yaitu *flavonoid*, *tanin*, *fenol sederhana*, *asam fenolat*, dan *kumarin*. Berbagai senyawa tersebut biasa terdapat pada tanaman dengan berbentuk sebagai glikosida atau esternya. Buah kurma Ajwa mengandung beberapa senyawa fenolik seperti *asam ferulat*, *asam hidroksibenzoat*, *asam galat*, *asam caffeic*, *asam vanilat*, *asam klorogenat*, *asam isovanillat*, *asam klorogenat*, *asam protocatechuic*, *asam isoferulat* dan *asam hidroksisinamat* (Hussain *et al.*, 2020). Kurma Ajwa adalah salah satu varietas yang paling banyak dipelajari dalam hal kandungan fenolik, kurma Ajwa mengandung *rutin* (0,65–0,85 mg/100 g), *katekin* (0,73 mg/100 g) dan *asam caffeic* (0,57–1,84 mg/100) (Hussain *et al.*, 2020). Kandungan fenolik

dapat dianalisis dengan menggunakan suatu standar yaitu asam galat. Asam galat banyak digunakan karena cukup terjangkau dan memiliki sifat yang stabil dan cukup sensitif. Metode yang biasa digunakan untuk menentukan kandungan total fenolik dengan menggunakan standar asam galat yaitu menggunakan metode *Folin-Ciocalteu* (Rahayu *et al.*, 2015).



Gambar 4. Struktur Fenolik
Sumber : (Vermerris, W., dan Nicholson, 2006)

5. Antioksidan

5.1 Pengertian Antioksidan

Antioksidan merupakan zat yang mampu menetralisasi radikal bebas yaitu dengan menstabilkan elektron-elektron yang tidak memiliki pasangan menjadi atom dan elektron yang berpasangan (Tapan, 2006). Sedangkan menurut Siagian (2012), antioksidan merupakan molekul yang dapat membuat proses oksidasi dalam tubuh menjadi lebih lambat. Oksidasi merupakan proses dalam tubuh yang dibutuhkan untuk menghasilkan energi dalam tubuh (Siagian, 2012). Antioksidan juga dapat diartikan sebagai senyawa yang dapat mencegah, menunda, dan memperlambat terjadinya proses oksidasi lemak tubuh (Yuslianti, 2018).

Paparan oksigen, suhu tinggi, dan cahaya akan mempengaruhi proses oksidasi dan menyebabkan antioksidan menjadi rusak (Herdiana *et al.*, 2014). Faktor-faktor yang dapat menyebabkan aktivitas antioksidan menurun di antaranya cahaya, panas, oksigen, dan logam peroksida (Oktaviana, 2010). Oleh karena itu, semakin tinggi suhu dan semakin sering terpapar cahaya dan oksigen, maka aktivitas antioksidan semakin menurun (Herdiana *et al.*, 2014).

5.2 Macam-Macam Antioksidan

Antioksidan dapat dibagi menjadi beberapa golongan, di antaranya antioksidan endogen yaitu antioksidan yang berasal dari dalam tubuh seperti enzim-enzim yang bersifat antioksidan di antaranya yaitu *superoxide dismutase*, *glutathione*, *peroxidase*. Antioksidan eksogen merupakan antioksidan yang diperoleh dari luar tubuh seperti antioksidan dari golongan fitokimia contohnya flavonoid, karotenoid, pigmen tumbuhan, dan tanin. Mineral yang termasuk ke dalam antioksidan yaitu mangan, selenium, dan zinc. Sedangkan antioksidan dari vitamin contohnya vitamin C dan E. Beberapa mikronutrien dalam tumbuhan dapat dijadikan pengganti antioksidan sintesis karena memiliki kemampuan dalam menangkap radikal bebas, di antaranya adalah vitamin A, vitamin C, vitamin E, asam folat, *antosianin*, dan *karotenoid* (Bean, 2009).

Secara umum antioksidan dibagi menjadi 3 jenis, yang dijabarkan sebagai berikut :

1. Antioksidan primer, contoh antioksidan primer yaitu transferin, feritin, dan albumin. Antioksidan jenis ini berperan dalam mencegah terjadinya propagasi atau proses terbentuknya radikal bebas.
2. Antioksidan sekunder, yang termasuk antioksidan sekunder di antaranya *superoxide dismutase (SOD)*, *glutathion peroxidase (GPx)* dan *katalase*. Antioksidan sekunder memiliki fungsi dalam menangkap dan mencegah terbentuknya radikal bebas.
3. Antioksidan tersier atau repair enzyme, contohnya yaitu *sulfosida reduktase*, *DNA repair enzyme*, *protase*, *lipase*, dan *transfase*. Antioksidan tersier berperan untuk melakukan perbaikan terhadap jaringan yang mengalami kerusakan akibat radikal bebas.

5.3 Fungsi Antioksidan

Antioksidan berperan dalam tubuh untuk menghambat aktivitas oksidan atau radikal bebas. Mekanisme yang terjadi yaitu antioksidan memberikan donor elektron terhadap radikal bebas, oleh karena itu radikal bebas menjadi senyawa yang stabil. Apabila kadar antioksidan dalam tubuh cukup, maka akan meningkatkan ketahanan tubuh dari penyakit-penyakit yang terjadi akibat radikal bebas. Namun, apabila antioksidan berlebih akan menimbulkan dampak negatif dalam tubuh yaitu penimbunan lemak dan pembentukan prooksidan (Damayanthi *et al.*, 2010).

Dosis antioksidan yang diperlukan tubuh untuk menghindari terjadinya stress oksidatif yaitu 8000-11.000 unit antioksidan setiap hari. Antioksidan yang dikonsumsi dalam dosis tinggi dan jangka waktu lama akan menyebabkan efek buruk bagi tubuh. Konsumsi suplemen beta-karoten meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular dan kanker paru-paru. Suplemen vitamin E yang dikonsumsi dengan dosis diatas 150 IU per hari mulai meningkatkan risiko kematian, dengan risiko meningkat seiring dengan dosisnya. Dosis 50 hingga 400 IU per hari telah dikaitkan dengan peningkatan risiko stroke hemoragik (Yusuf *et al.*, 2000).

5.4 Mekanisme Antioksidan dalam Menurunkan Stress Oksidatif

Stress oksidatif dapat diartikan sebagai kondisi tidak seimbangnya antara oksidan atau radikal bebas dengan antioksidan dalam sel atau individu (Min *et al.*, 2018). Stress oksidatif salah satunya diakibatkan oleh adanya radikal bebas. Radikal bebas yaitu molekul, atom, atau gugus yang sangat reaktif karena pada kulit terluarnya mengandung elektron tidak berpasangan baik satu atau lebih. Apabila senyawa radikal bereaksi dengan molekul lain maka akan membentuk senyawa radikal yang lain secara kontinyu yang disebut dengan reaksi berantai (*chain reaction*). Radikal bebas atau yang biasa disebut juga

dengan oksidan terbentuk dari hasil proses oksidasi biologis pada sel atau jaringan tubuh manusia yang membentuk oksigen reaktif. Oksigen reaktif tersebut merupakan radikal bebas atau oksidan. Sifat radikal bebas di antaranya memiliki reaktivitas yang tinggi atau kecenderungan untuk membentuk radikal bebas yang baru, reaksi rantai ini hanya bisa diredam dengan antioksidan (Yuslianti, 2018).

Pembentukan radikal bebas terjadi dalam tubuh sebagai hasil dari metabolisme sel normal yaitu reaksi reduksi oksidasi biokimia dengan bantuan oksigen. Selain itu paparan polusi lingkungan, merokok, radiasi sinar gamma dan sinar ultraviolet, hiperoksida juga berperan dalam terbentuknya radikal bebas dalam tubuh. Tahapan selanjutnya adalah terjadi peradangan yang merupakan hasil dari proses fagositosis oleh fagosit yang aktif dalam jumlah besar (seperti monosit, makrofag, neutrofil dan eosinofil). Proses ini disebabkan oleh radikal superoksida. Proses fisiologi dimana munculnya radikal bebas dalam tubuh biasa disebut dengan *prooksidan* (Yuslianti, 2018). Stress oksidatif menyebabkan kerusakan sel yang ditandai dengan terjadinya berbagai patogenesis penyakit kronik di antaranya kardiovaskuler, autoimun, pulmoner, gangguan metabolik dan penuaan (*aging*) (Halliwell *et al.*, 2000).

Stress oksidatif dapat ditanggulangi dengan cara melawan radikal bebas dengan antioksidan. Proses melawan radikal bebas yang terjadi yaitu dengan cara mengabsorpsi energi radikal yang bersumber dari sinar ultraviolet, sinar X, radiasi, dsb secara endogen selama terjadinya metabolisme normal maupun enzimatis baik pada obat atau zat-zat kimia (Yuslianti, 2018). Antioksidan yang digunakan untuk melawan radikal bebas lebih baik menggunakan antioksidan alami yang berasal dari makanan. Hal ini dikarenakan selain menjadi komponen yang melindungi dari kerusakan oksidatif, juga memiliki efek yang bermanfaat bagi tubuh dan tidak mengganggu sistem pencernaan dalam proses penyerapannya. Antioksidan dalam melawan radikal bebas

dengan menyumbangkan elektron, menstabilkan radikal bebas, dan menghentikan rantai reaksi yang terjadi. Antioksidan tersebut akan mengorbankan dirinya untuk mengalami oksidasi dan menjadi sebuah radikal bebas. Namun tidak seperti molekul radikal bebas lainnya, molekul tersebut tidak menjadi sangat reaktif karena dapat menstabilkan elektron berpasangan yang dimilikinya. Proses yang terjadi menjadikan antioksidan tersebut nonaktif. Antioksidan juga memiliki fungsi lain di antaranya anti-inflamasi, anti-iskemik, dan anti-trombotic (Packer, 2001)

6. Radikal Bebas

Radikal bebas dapat diartikan sebagai atom atau gugus yang mengandung satu atau lebih elektron yang tidak memiliki pasangan. Elektron tidak yang tidak memiliki pasangan yang terkandung dalam suatu radikal bebas menyebabkan radikal bebas memiliki sifat yang sangat reaktif. Radikal bebas juga memiliki sebutan *Reactive Oxygen Species* (ROS) atau spesies dari oksigen yang bersifat reaktif. ROS merupakan sebutan yang digunakan untuk menyebut molekul-molekul yang mengandung oksigen reaktif. ROS adalah istilah yang digunakan untuk menyebut radikal oksigen seperti *superoksid* (O_2) dan *hidroksil* (OH) dan spesies yang tidak radikal dan berasal dari oksigen seperti *hidrogen peroksida* (H_2O_2) dan *asam hipoklorus* (HOCl) (Richa, 2009).

Berdasarkan sumbernya, radikal bebas dibagi menjadi 2 jenis yaitu radikal bebas endogen dan eksogen :

1. Radikal Bebas Endogen

Radikal bebas yang terbentuk dari dalam tubuh sebagai hasil atau efek samping dari proses biokimia atau metabolisme tubuh, di antaranya yaitu sisa metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak. Radikal bebas yang terbentuk akan merusak sel-sel dalam tubuh (Richa, 2009). Proses metabolisme dalam tubuh dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat makanan seperti karbohidrat, protein, dan lemak sehingga dikonversi menjadi energi. Selain energi, proses oksidasi

yang terjadi juga menghasilkan radikal bebas atau ROS. ROS terdiri dari *superoksida* ($*O_2$), *hidroksil* ($*OH$), *peroksil* (ROO^*), *hidrogen peroksida* (H_2O_2), *singlet oksigen* (1O_2), *oksida nitrit* (NO^*), *peroksinitrit* ($ONOO^*$), *asam hipoklorit* ($HOCl$). Radikal bebas yang paling banyak terbentuk di dalam tubuh adalah superoksida. Superoksida ini akan diubah menjadi *hidrogen peroksida* (H_2O_2). Hidrogen ini dalam tahap propagasi akan diubah menjadi radikal *hidroksil* ($*OH$). ROS memiliki sifat yang mudah melekat dan merusak sel tubuh dengan mengambil elektron dari sel-sel tubuh (Kosasih *et al.*, 2004).

2. Radikal Bebas Eksogen

Radikal bebas eksogen merupakan radikal bebas yang diperoleh dari luar tubuh, antara lain berasal dari asap kendaraan, polusi udara, bahan-bahan kimia, makanan hangus (*carbonated*) (Richa, 2009). Sedangkan menurut Kosasih *et al* (2004), radikal bebas ini terbentuk akibat pengaruh dari luar tubuh. Pengaruh luar tubuh yang dimaksud di antaranya adalah obat (seperti kemoterapeutika), udara (polusi udara, asap rokok, pestisida, minuman beralkohol), sinar ultraviolet apabila menerpa suatu benda terus-menerus sehingga elektron atom melompat dari orbit. Perokok baik aktif maupun pasif juga berisiko tinggi terpapar radikal bebas lebih sering (Kosasih *et al.*, 2004).

Radikal bebas juga dapat dihasilkan dari makanan yang dikonsumsi. Proses pengolahan makanan yang berlebihan akan menghasilkan radikal bebas. Makanan yang digoreng, dibakar, dan dipanggang dengan suhu yang terlalu tinggi terutama pada makanan hewani yang berkadar protein dan lemak tinggi akan menimbulkan dampak terbentuknya radikal bebas. Minyak goreng yang dipakai berkali-kali hingga berwarna coklat kehitaman dan berbau tengik akan melepaskan senyawa *peroksida* dan *epoksida* yang bersifat karsinogenik. Selain itu zat pengawet makanan seperti formalin dan

zat pewarna seperti *methanil yellow* juga dapat memicu timbulnya radikal bebas (Khaira, 2010).

Tahapan-tahapan dalam reaksi berantai radikal bebas secara umum dibagi menjadi tiga, yaitu sebagai berikut :

a) Tahap Inisiasi

Reaksi berantai selalu dimulai dengan reaksi inisiasi. Molekul akan memisah menjadi molekul radikal bebas melalui pemisahan hemolitik. Reaksi inisiasi menjadi dasar pembentukan radikal bebas dari molekul netral. Energi dari sinar UV, pemanasan, dan inisiator radikal bebas diperlukan pada tahap ini.

b) Tahap Propagasi

Pada tahap ini akan terbentuk radikal bebas baru yang merupakan hasil reaksi antara molekul radikal bebas dengan molekul netral lain.

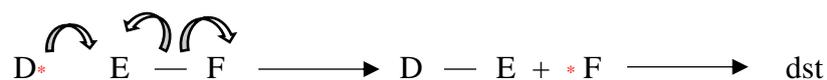
c) Tahap Terminasi

Tahap akhir dari reaksi berantai radikal bebas merupakan tahap terminasi dimana dua radikal bebas akan bergabung menjadi molekul netral (Cahyono *et al.*, 2020).

Tahap Inisiasi :



Tahap Propagasi :



Tahap Terminasi :



Sumber : (Cahyono *et al.*, 2020)

7. Metode Ekstraksi

Proses ekstraksi dilakukan dengan prinsip menarik kandungan kimia larut air menggunakan pelarut sehingga terjadi pemisahan antara kandungan kimia dan bahan yang tidak larut. Senyawa aktif yang dapat diekstrak dari simplisia di antaranya seperti alkaloid, flavonoid, minyak atsiri dan sebagainya. Metode ekstraksi salah satunya adalah maserasi. Maserasi merupakan metode ekstraksi yang terbilang sederhana yaitu merendam bahan selama waktu tertentu di dalam pelarut di suhu ruangan dan dijauhkan dari sinar matahari (Astuti, 2017).

Berdasarkan prosesnya, metode ekstraksi dibagi menjadi dua golongan sebagai berikut :

1) Ekstraksi Dingin

a. Perkolasi

Metode ini dilakukan dengan mengalirkan pelarut melalui sampel yang sudah dibasahi terlebih dahulu sehingga senyawa aktif dalam sampel dapat tertarik. Prinsip yang ditegakkan yaitu serbuk simplisia dimasukkan pada wadah bejana berbentuk silinder yang memiliki sekat dan berpori di bagian bawahnya. Kemudian cairan pelarut dialirkan melalui serbuk simplisia dari bagian atas ke bawah, hingga senyawa aktif dalam sel simplisia terlarut dalam cairan pelarut (Saputra, 2020). Kelebihan metode ekstraksi dengan perkolasi adalah tidak diperlukannya proses penyaringan. Sedangkan kelemahan metode ini di antaranya suhu yang digunakan rendah dan waktu bertemunya antara bahan dan pelarut terbatas sehingga komponen senyawa aktif tidak terkstrak dengan sempurna, selain itu pelarut yang digunakan dalam suhu rendah atau dingin sehingga kurang efektif dalam mengekstrak komponen senyawa aktif (Yusni, 2013).

b. Maserasi

Metode ekstraksi dengan prinsip perendaman selama beberapa hari dalam pelarut di wadah tertutup dengan perlakuan

pengadukan pada temperatur ruangan. Bahan yang direndam dapat berupa bagian tanaman tertentu yang masih dalam keadaan utuh maupun sudah digiling dengan kasar. Campuran antara pelarut dan bagian tanaman ini kemudian disaring dari ampasnya. Kelebihan metode maserasi adalah tidak memerlukan keahlian khusus dalam mengolah sampel karena bagian tanaman yang diekstrak tidak perlu dalam keadaan serbuk halus. Selain itu metode maserasi juga lebih sedikit kehilangan alkohol dibandingkan metode perkolasi (Endarini, 2016). Kelebihan lain dari metode maserasi adalah menggunakan peralatan dan prosedur yang sederhana dan tanpa perlu dipanaskan sehingga komponen alami dari sampel tidak terurai. Sedangkan kerugian dari metode maserasi yaitu diperlukan proses pengadukan, mutu produk akhir tidak konsisten, serta terdapat residu pelarut di dalam ampas (Endarini, 2016).

2) Ekstraksi Panas

Metode ekstraksi panas dibagi menjadi beberapa macam yaitu sebagai berikut :

a. Refluks

Proses refluks dilakukan selama durasi waktu tertentu pada suhu titik didih pelarut. Pelarut yang digunakan dengan jumlah konstan dan menggunakan pendingin balik (Putri, 2018).

b. Sokletasi

Sokletasi merupakan metode ekstraksi dengan menggunakan alat soklet. Prinsip metode ini yaitu simplisia dan pelarut diletakkan di wadah berbeda, kemudian dengan proses kondensasi pelarut akan menguap dan kontak dengan simplisia (Putri, 2018).

c. Digesti

Metode digesti merupakan modifikasi dari teknik maserasi. Pada metode ini menggunakan pemanasan dengan suhu rendah yaitu antara 40-50⁰C (Putri, 2018).

d. Infusa

Metode infusa menggunakan prinsip ekstraksi dengan pelarut air yang dipanaskan pada suhu 90°C dalam durasi waktu tertentu (sekitar 15 menit) yang dilanjutkan dengan proses penyaringan dengan cara pemberian air panas sampai volume yang diinginkan (Putri, 2018).

e. Dekoksi

Prinsip ekstraksi dengan metode dekoksi serupa dengan metode infusa, hanya saja durasi waktu yang lebih lama (sekitar 30 menit) (Putri, 2018).

f. Distilasi Uap

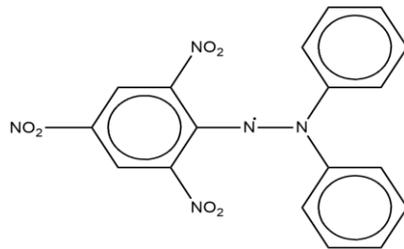
Ekstraksi dengan metode distilasi uap biasa ditujukan untuk campuran senyawa yang memiliki titik didih tinggi yaitu >200°C. Prinsip yang digunakan yaitu menguapkan senyawa/komponen yang diinginkan dan kemudian didinginkan atau diembunkan kembali (Putri, 2018).

8. Metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*)

DPPH adalah senyawa radikal bebas dan dapat dipergunakan sebagai pereaksi dalam pengujian aktivitas antioksidan atau uji penangkapan radikal bebas. Sifat yang dimiliki radikal bebas DPPH yaitu sensitif terhadap cahaya, oksigen, dan PH, namun tetap stabil dalam bentuknya yang radikal sehingga sesuai untuk pengujian antioksidan (Herdiana *et al.*, 2014). Metode DPPH dilakukan dengan prinsip reduksi warna yang terjadi pada DPPH yang dilarutkan dengan metanol oleh antioksidan atau zat yang dapat menghambat radikal bebas. Apabila terjadi reaksi antara DPPH dan antioksidan maka akan terjadi proses reduksi yang mengubah warna ungu dari DPPH menjadi memudar atau berubah menjadi kekuningan yang diperoleh dari gugus pikril (Tristantini, 2016).

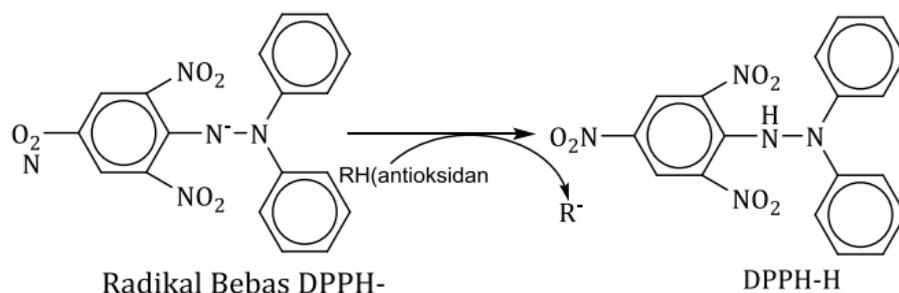
Metode DPPH dapat berfungsi sebagai pengukur aktivitas penghambatan radikal bebas atau aktivitas antioksidan dengan cara mengukur elektron tunggal dan aktivitas transfer hidrogen. Kelebihan dari

metode DPPH di antaranya cenderung sederhana, mudah, cepat, dan sensitif terhadap sampel yang bahkan dalam konsentrasi kecil. Sedangkan kelemahan metode DPPH yaitu dalam pengujiannya hanya dapat dilakukan dengan pelarut yang bersifat organik. Hal ini menyebabkan sulitnya dalam menguji senyawa yang memiliki sifat hidrofilik (Wulansari, 2018).



Gambar 5. Struktur DPPH
Sumber : (Shalaby, E. A., & Shanab, 2013)

DPPH merupakan senyawa organik yang berwarna ungu pekat dan mempunyai kandungan nitrogen yang tidak stabil dengan penyerapan pada panjang gelombang maksimum sebesar 517 nm (Irianti *et al.*, 2017). DPPH dan senyawa antioksidan yang bereaksi menyebabkan terjadinya perubahan pada warna yaitu dari warna keunguan menjadi kekuningan, hal ini dikarenakan DPPH tereduksi akibat senyawa antioksidan yang bertindak sebagai donor atom (Erlidawati, 2018).



Gambar 6. Mekanisme Reaksi DPPH dengan Antioksidan
Sumber : (Shalaby, E. A., & Shanab, 2013)

Pada umumnya, intensitas warna pada sampel dapat dideteksi dengan menggunakan alat uji yaitu spektrofotometer UV-Vis. Hasil dari analisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis berupa persen inhibisi yang kemudian disubstitusi kedalam persamaan linier dan diinterpretasikan

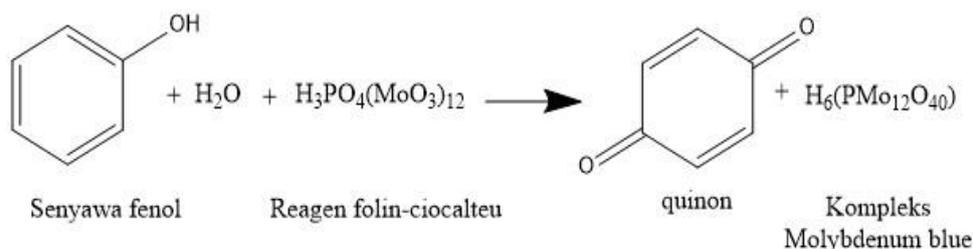
dalam nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} dapat diartikan sebagai nilai yang menunjukkan konsentrasi antioksidan untuk meredam 50% aktivitas DPPH sebagai radikal bebas (Erlidawati, 2018). Semakin kecilnya nilai IC_{50} menunjukkan aktivitas antioksidan yang semakin kuat untuk meredam radikal bebas DPPH. Apabila IC_{50} lebih kecil dari 50 ppm maka termasuk sampel dengan antioksidan sangat kuat. Apabila IC_{50} yang berkisar antara 50-100 ppm maka termasuk sampel dengan antioksidan kuat. Apabila IC_{50} yang berkisar antara 100-200 ppm maka termasuk sampel dengan antioksidan sedang. Sedangkan apabila IC_{50} lebih besar dari 200 ppm maka termasuk sampel dengan antioksidan lemah (Tukiran *et al.*, 2019).

9. Metode *Folin-Ciocalteu*

Total fenolik yang terkandung pada suatu sampel dapat diukur secara kolorimetri yaitu melalui metode *folin-ciocalteu*. Massa ekuivalen asam galat merupakan hasil yang diperoleh dari metode ini (Jasson, 2005). Pereaksi yang digunakan dalam metode ini adalah larutan kompleks yang terdiri dari *asam heteropoli fosfotungstat dan asam fosfomolibdat*. Bahan-bahan pembentuk pereaksi ini di antaranya adalah air, *asam klorida, asam fosfat, natrium molibdat, sulfat, litium, natrium tungstat, dan bromin*. (Nurhayati *et al.*, 2012).

Prinsip yang ditegaskan yaitu terjadinya proses gugus fenolik-hidroksil yang teroksidasi dengan cara fenolat yang dioksidasi dan asam heteropoli yang direduksi oleh pereaksi *folin-ciocalteu* menjadi kompleks *molybdenum-tungsten* (Mo-W). Selama terjadinya reaksi, reagen *folin-ciocalteu* akan bereaksi dengan gugus *fenolik-hidroksil* dan membentuk suatu kompleks berwarna biru yaitu kompleks *fosfotungstat-fosfomolibdat* (Jasson, 2005). semakin besarnya konsentrasi fenolik dalam larutan uji maka kompleks warna biru yang diperoleh akan semakin pekat. Panjang gelombang yang menghasilkan serapan kuat yaitu pada 760 nm (Blainski *et al.*, 2013).

Kelebihan metode ini di antaranya sensitif, cukup sederhana, dan teliti. Dibutuhkan natrium karbonat untuk membentuk suasana basa karena pengujian total fenolik terjadi dalam suasana basa (Prior *et al.*, 2005).



Gambar 7. Reaksi Senyawa Fenolik dengan Reagen Folin-Ciocalteu
 Sumber: (Azlim *et al.*, 2010)

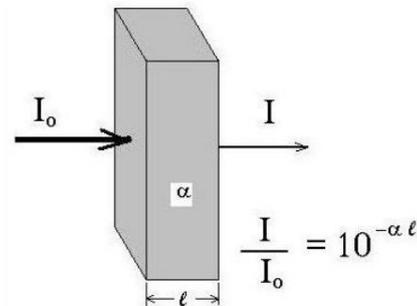
10. Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometri serapan merupakan pengukuran radiasi elektromagnet yang diserap oleh zat pada panjang gelombang tertentu dan mendekati monokromatik. Spektrofotometer UV-Vis merupakan metode analisis dengan menggunakan instrumen spektrofotometer dengan sumber radiasi gelombang elektromagnetik sinar ultraviolet (UV) pada panjang gelombang 190-380 nm dan cahaya tampak (visible) pada panjang gelombang 380-780 nm (Noviyanto, 2020).

Prinsip kerja dari spektrofotometer didasarkan pada korelasi radiasi elektromagnetik dengan materi. Radiasi elektromagnetik merupakan energi yang ditransfer dengan kecepatan tinggi, sedangkan materi yang dimaksud yaitu berupa ion atau molekul dan atom. Bahan atau senyawa yang berinteraksi dengan suatu cahaya maka sebagian cahaya tersebut akan diserap oleh molekul di dalamnya (Gulo, 2016).

Spektrofotometer UV-Vis (*Ultra Violet-Visible*) memiliki prinsip kerja yang didasarkan pada serapan cahaya, yaitu atom dan molekul akan berinteraksi dengan cahaya. Hukum Lambert-Beer menjadi dasar prinsip dari spektrofotometer UV-Vis, yang berisikan apabila sinar monokromatik melewati suatu senyawa, maka sinar sebagian akan diserap/diabsorpsi,

sebagian akan dipantulkan, dan sebagian lagi akan dipancarkan. Cermin di bagian dalam spektrofotometer berfungsi sebagai pembagi sinar dari sumber cahaya menjadi dua (Sembiring, 2019).



Gambar 8. Hukum Lambert-Beer
Sumber : (William, 2002)

Hukum Lambert-Beer menyatakan bahwa ada hubungan yang linier antara absorbansi dengan konsentrasi larutan sampel. Absorban yang diukur pada panjang gelombang tertentu dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi larutan sampel menggunakan hukum Lambert-Beer (Mubarok, 2017).

Penetapan kadar sampel yang dilakukan menggunakan alat uji spektrofotometer UV-Vis yaitu membandingkan antara absorbansi sampel dengan absorbansi baku atau dengan persamaan regresi linier yang menyatakan korelasi antara konsentrasi baku dengan absorbansi. Penghitungan kadar dalam sampel menggunakan persamaan kurva baku (Rohman, 2007). Spektrofotometer UV-Vis mempunyai komponen yaitu sebagai berikut: (Rohman, 2007)

a. Sumber-sumber lampu

Lampu yang terdapat pada spektrofotometer UV-Vis di antaranya lampu *deuterium* yang dipergunakan dengan panjang gelombang yang berkisar antara 190-350 nm untuk daerah UV. Selain itu juga terdapat lampu halogen kuarsa atau lampu tungsten yang dipergunakan dengan panjang gelombang berkisar 359-900 nm atau pada daerah sinar tampak (visibel).

b. Monokromator

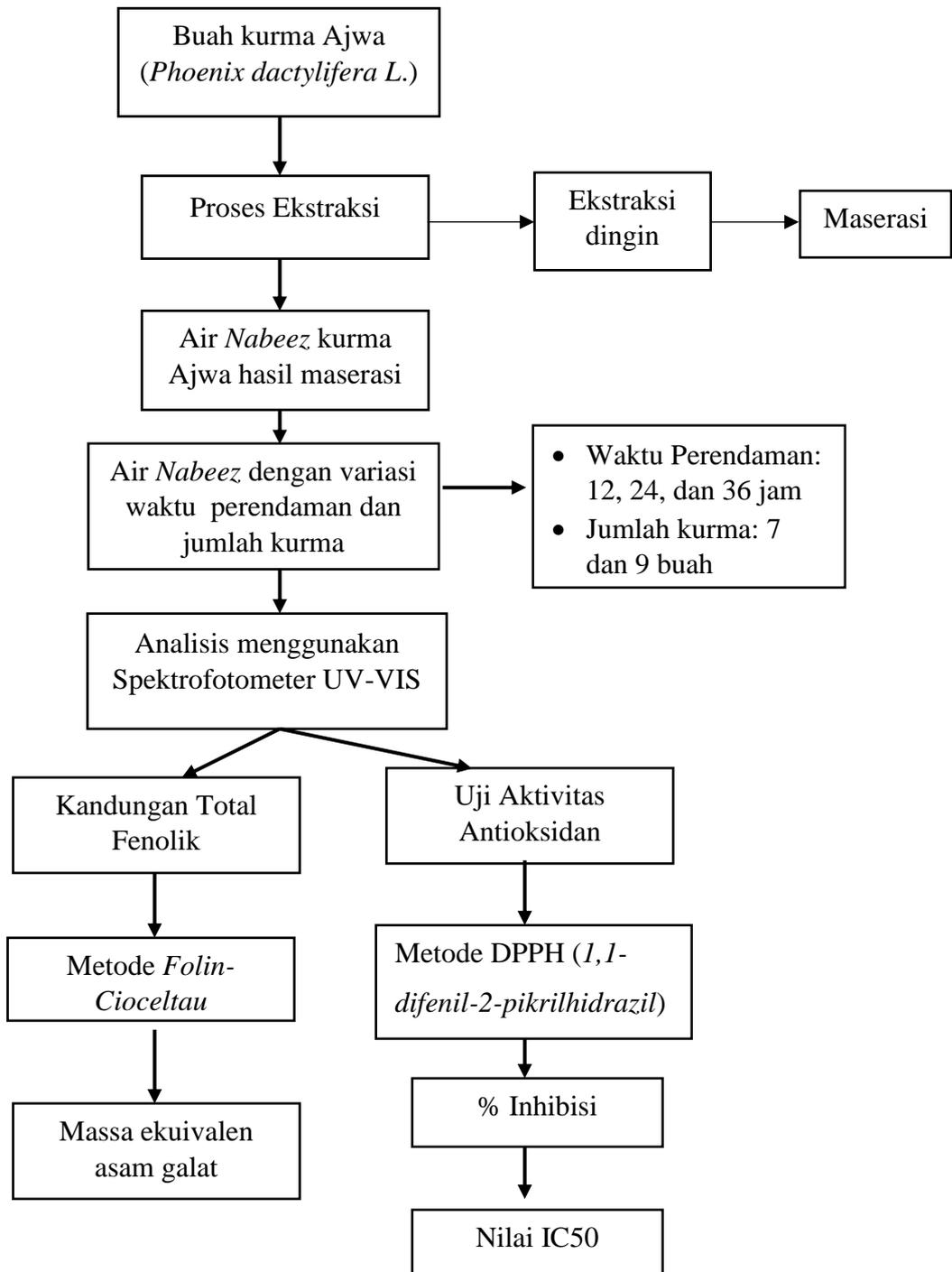
Bagian monokromator berfungsi untuk menyebarkan sinar ke dalam komponen panjang gelombang yang akan dipilih oleh celah.

c. Optik-optik

Optik digunakan agar sinar dapat melalui 2 kompartemen sehingga harus dipecah. Pada spektrofotometer berkas ganda (*double beam*), satu kompartemen dapat diisi dengan larutan blanko yang berfungsi untuk mengoreksi saat membaca spektrum sampel. Blanko yang digunakan biasanya berupa pelarut atau pereaksi yang digunakan untuk melarutkan sampel.

B. Kerangka Teori

Bagan 1. Kerangka Teori

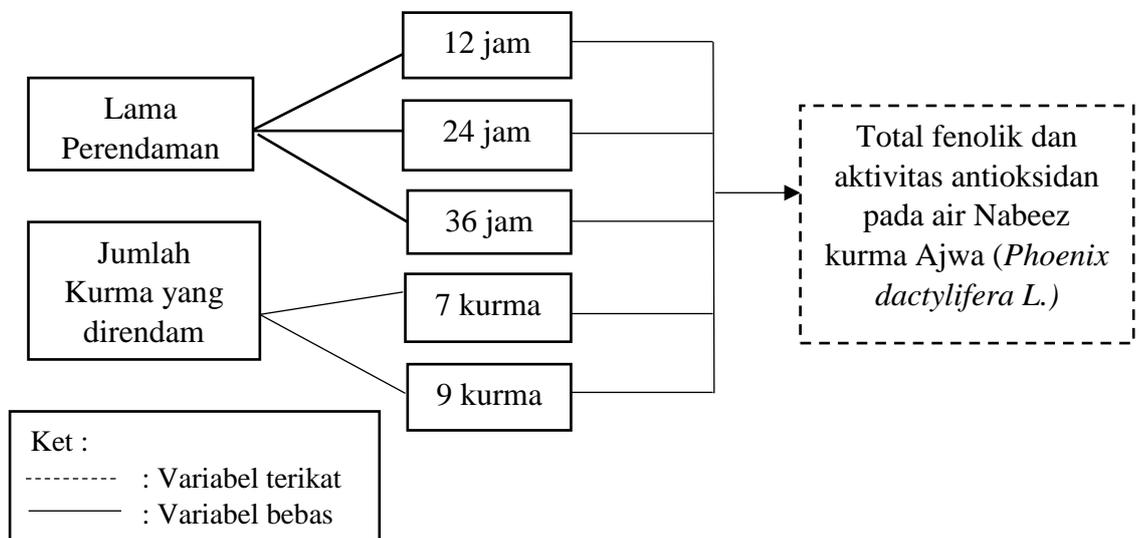


Kurma Ajwa biasa disebut juga dengan kurma Nabi. Air *Nabeez* kurma Ajwa dibuat dengan cara melakukan proses ekstraksi pada buah kurma. Proses Ekstraksi terbagi menjadi dua, yaitu ekstraksi dingin dan ekstraksi panas. Ekstraksi dingin dibagi menjadi perkolasi dan maserasi. Sedangkan ekstraksi panas terdiri dari refluks, sokletasi, digesti, infusa, dekoksi, dan distilasi uap. Pada penelitian ini, proses ekstraksi yang digunakan untuk membuat air *Nabeez* adalah dengan metode maserasi.

Air *Nabeez* dibuat dengan memvariasikan beberapa perlakuan yaitu waktu perendaman dan jumlah kurma yang direndam. Waktu perendaman terdiri dari 12 jam, 24 jam, dan 36 jam. Jumlah kurma terdiri dari 7 dan 9 buah. Masing-masing variasi air *Nabeez* kurma Ajwa dilakukan analisis pada kandungan total fenolik dan aktivitas antioksidan menggunakan alat uji yaitu spektrofotometer UV-Vis. Analisis kandungan total fenolik dilakukan dengan metode *Folin-Ciocalteu* dengan hasil berupa massa ekuivalen asam galat. Sedangkan uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH hingga diperoleh % inhibisi kemudian dibuat kurva dan diperoleh persamaan regresi linier. Melalui persamaan ini maka akan diperoleh nilai IC_{50} yang menunjukkan jumlah konsentrasi dari sampel yang diperlukan untuk penghambatan 50% radikal bebas DPPH.

C. Kerangka Konsep

Bagan 2. Kerangka Konsep



Pada penelitian ini air rendaman kurma atau *Nabeez* diberi perlakuan lama perendaman dan jumlah kurma. Masing-masing sampel dilakukan tiga kali pengulangan. Variabel terikat (*dependen*) pada penelitian ini adalah total fenolik dan aktivitas antioksidan pada air rendaman kurma (*Nabeez*). Sedangkan variabel bebas (*independen*) pada penelitian ini adalah lama perendaman (12 jam, 24 jam, dan 36 jam) dan jumlah kurma (7 dan 9 buah)

D. Hipotesis

Hipotesis yang ditegakkan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

- 1) Terdapat perbedaan kandungan total fenolik pada air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) dengan variasi lama perendaman dan jumlah kurma.
- 2) Terdapat perbedaan aktivitas antioksidan pada air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) dengan variasi lama perendaman dan jumlah kurma.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Variabel Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen laboratorium yang menggunakan air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) sebagai sampel. Metode yang digunakan yaitu secara kuantitatif menggunakan metode *Folin-Ciocalteu* untuk analisis total fenolik dan metode DPPH untuk uji aktivitas antioksidan. Alat uji yang digunakan adalah spektrofotometri UV-Vis.

Air *Nabeez* diberi perlakuan lama perendaman dan jumlah kurma yang berbeda. Masing-masing sampel dilakukan tiga kali pengulangan. Variabel terikat (*dependen*) pada penelitian ini adalah total fenolik dan aktivitas antioksidan pada air rendaman kurma (*Nabeez*). Sedangkan variabel bebas (*independen*) pada penelitian ini adalah lama perendaman (12 jam, 24 jam, dan 36 jam) dan jumlah kurma (7 dan 9 buah).

Rancangan penelitian yang dilakukan menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) faktorial yang terdiri dari 2 faktor, yaitu faktor lama perendaman (L) dan faktor jumlah kurma (J). Faktor pertama, lama perendaman terdiri atas 3 taraf yaitu L1 = 12 jam, L2 = 24 jam, L3 = 36 jam. Faktor kedua adalah jumlah kurma (J), terdiri atas 2 taraf yaitu J1 = 7 kurma, J2 = 9 kurma. Terdapat 6 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan, sehingga secara keseluruhan diperoleh 18 unit percobaan untuk setiap analisis.

1. Perlakuan

Tabel 4. Kombinasi Perlakuan Air *Nabeez*

Lama Perendaman	Jumlah Kurma	Pengulangan		
		1	2	3
12 Jam	7 buah	12 Jam 7 buah kurma	12 Jam 7 buah kurma	12 Jam 7 buah kurma
	9 buah	12 Jam 9 buah kurma	12 Jam 9 buah kurma	12 Jam 9 buah kurma
24 Jam	7 buah	24 Jam 7 buah kurma	24 Jam 7 buah kurma	24 Jam 7 buah kurma
	9 buah	24 Jam 9 buah kurma	24 Jam 9 buah kurma	24 Jam 9 buah kurma
36 Jam	7 buah	36 Jam 7 buah kurma	36Jam 7 buah kurma	36 Jam 7 buah kurma
	9 buah	36 Jam 9 buah kurma	36 Jam 9 buah kurma	36 Jam 9 buah kurma

2. Unit Percobaan

Pada penelitian ini unit percobaan yang akan dilakukan yaitu sebanyak :

$$\Sigma \text{ unit percobaan (n)} = r \times t$$

$$= 3 \times 6$$

$$= 18 \text{ unit percobaan}$$

Keterangan:

n = jumlah unit percobaan

r = jumlah pengulangan

t = jumlah perlakuan

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium SAINTEK UIN Walisongo tepatnya di laboratorium Biologi (Ekologi dan Lingkungan) yang dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus 2022.

C. Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan adalah air rendaman kurma Ajwa yang dijual dalam kemasan bermerk Ajwa Al Madina. Kurma ini ditanam di perkebunan UEA, Dubai. Buah kurma ini memiliki karakter tekstur dengan serat yang halus dan lembut, dengan warna yang cokelat keemasan, ukuran buah yang besar.

D. Definisi Operasional

Tabel 5. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Jenis Data	Cara Pengukuran	Instrumen	Hasil Ukur
Variabel Bebas						
1.	Lama perendaman	Perendaman kurma dalam aquades selama 12 jam, 24 jam, dan 36 jam	Rasio	Perhitungan waktu perendaman	Jam dinding	Waktu perendaman
2.	Jumlah kurma	Banyaknya kurma (7 dan 9 buah) yang direndam dalam aquades untuk dijadikan <i>Nabeez</i>	Rasio	Perhitungan jumlah kurma yang direndam	Manual/ Visual	Jumlah/ banyaknya kurma
Variabel Terikat						
1.	Total Fenolik	Senyawa fenolik adalah senyawa yang terdapat pada bagian tumbuhan dan memiliki fungsi sebagai antioksidan alami. (Dhurhanian & Novianto, 2019)	Rasio	Kuantitatif (Metode <i>Folin-Ciocalteu</i>)	Spektrofotometer UV-Vis	Absorbansi, Konsentrasi fenol dinyatakan dengan satuan mgGAE/g sampel
2.	Aktivitas Antioksidan	Aktivitas antioksidan adalah kemampuan peredaman radikal bebas yang bersifat tidak stabil oleh senyawa antioksidan. (Rahmi, 2017)	Rasio	Kuantitatif (Metode DPPH)	Spektrofotometer UV-Vis	Absorbansi, % Inhibisi, Nilai IC ₅₀

E. Prosedur Penelitian

1) Instrumen Penelitian

a. Alat

Alat yang diperlukan dalam penelitian ini adalah spektrofotometer UV-Vis (*Thermo Scientific*), neraca analitik (*Duratron*), gelas kimia (*Iwaki*), tabung reaksi (*Iwaki*), rak tabung reaksi, labu ukur (*Iwaki*), corong kaca (*Herma*), gelas beaker (*Schott*), pipet tetes, gelas ukur (*Iwaki*), batang pengaduk, pipet volume (*HBG*).

b. Bahan

Sampel yang digunakan adalah air *Nabeez* kurma Ajwa. Kurma dijual dalam kemasan bermerk Ajwa Al Madina. Kurma ini ditanam di perkebunan UEA, Dubai. Buah kurma ini memiliki karakter tekstur dengan serat yang halus dan lembut, dengan warna yang cokelat keemasan, ukuran buah yang besar.

Semua bahan kimia dan reagen yang diperlukan untuk penelitian ini adalah aquades, Na_2CO_3 , serbuk Asam Galat (*Sigma*), *metanol p.a* (*Merck*), Reagen *folin-cioceltau* (*Merck*), serbuk DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) (*HiMedia*), dan serbuk BHT (*butylated hydroxytoluene*).

2) Data Yang Dikumpulkan

a. Data primer

Data primer yang dikumpulkan adalah data hasil pengukuran menggunakan spektrofotometer UV-Vis berupa absorbansi yang kemudian diolah menjadi kadar total fenolik dengan satuan mgGAE/g sampel untuk total fenolik serta IC_{50} untuk aktivitas antioksidan.

b. Data sekunder

Data sekunder berupa teori-teori dan metode penelitian yang mengacu pada penelitian sebelumnya

3) Prosedur Pengumpulan Data

1. Maserasi Sampel

- a) Kurma Ajwa yang telah disortir dimaserasi dengan pelarut aquades untuk menghasilkan air *Nabeez*. Buah kurma yang digunakan tanpa dibuang bijinya terlebih dahulu.
- b) Variasi dari jumlah kurma yang digunakan adalah sebanyak 2 variasi yaitu dengan menggunakan 7 buah dan 9 buah. Pelarut yang digunakan yaitu aquades sebanyak 1 L.
- c) Variasi lama perendaman yang dilakukan adalah sebanyak 3 variasi yaitu selama 12 jam, 24 jam, dan 36 jam.
- d) Air rendaman kurma atau *Nabeez* dihomogenkan (*shaker*).

2. Total Fenolik

Pengujian total fenolik menggunakan metode *Folin-Ciocalteu* dengan tahapannya meliputi :

a. Pembuatan Reagen Na_2CO_3 2%

Menimbang Na_2CO_3 sebanyak 2 gram kemudian melarutkannya dengan aquades hingga tanda batas menggunakan gelas beaker berukuran 100 mL (Ramadani, 2021).

b. Pembuatan Larutan Induk Asam Galat 500 ppm

Membuat larutan induk 500 ppm dengan cara menimbang asam galat sebanyak 5 mg, kemudian melarutkannya dengan *metanol p.a* hingga tanda batas di dalam labu ukur berukuran 10 mL. Setelah itu mengambil larutan induk asam galat 500 ppm sebanyak (0,8; 1,6; 2,4; 3,2; 4) mL kemudian melarutkannya menggunakan metanol p.a masing-masing di dalam labu ukur berukuran 10 mL hingga tanda batas. Diperoleh larutan asam galat dengan beragam konsentrasi (40, 80, 120, 160, 200) ppm (Ramadani, 2021).

c. Penentuan *Operating Time*

Operating time diukur dengan tujuan agar mengoptimalkan reaksi pembentukan kompleks menggunakan reagen *folin ciocalteu*. *Operating time* ditandai dengan stabilnya nilai absorbansi yang ditunjukkan pada alat. Hasil pengukuran OT yang menggunakan asam galat sebagai baku yaitu dalam waktu 30 menit. Asam galat digunakan sebagai baku dan digunakan untuk menghitung kadar fenolik dengan metode ekuivalen asam galat dikarenakan asam galat termasuk dalam senyawa fenolik (Giovanny *et al.*, 2020).

d. Penentuan Panjang Gelombang Optimum

Absorbansi dari larutan asam galat diukur pada panjang gelombang dengan rentang 700-800 nm yaitu pada panjang gelombang maksimumnya (Dhurhania & Novianto, 2019). Pengukuran larutan standar asam galat yang dilakukan menggunakan spektrofotometer

UV-Vis dengan panjang gelombang yang menghasilkan absorbansi maksimum (Giovanny *et al.*, 2020).

e. Pembuatan Kurva Kalibrasi Asam Galat

Larutan standar asam galat diambil sebanyak 0,4 mL kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kedalamnya ditambahkan reagen *folin-ciocalteu* sebanyak 0,2 mL, metanol p.a sebanyak 0,2 mL, dan Na₂CO₃ 2% sebanyak 4 mL. Larutan dikocok hingga homogen. Larutan didiamkan selama *operating time* kemudian diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimumnya. Membuat blanko dengan cara menyiapkan tabung reaksi kemudian memasukkan kedalamnya 0,2 mL reagen folin, 0,2 mL *metanol p.a*, dan 4 mL Na₂CO₃ 2% (Ramadani, 2021).

f. Penetapan Kadar Total Fenolik pada Sampel

Sampel diambil sebanyak 0,4 mL kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kedalamnya ditambahkan reagen *folin-ciocalteu* sebanyak 0,2 mL, metanol p.a sebanyak 0,2 mL, dan Na₂CO₃ 2% sebanyak 4 mL. Larutan dikocok hingga homogen. Larutan didiamkan selama *operating time* kemudian diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimumnya (Ramadani, 2021).

3. Uji Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*). Tahapan dalam pengujian aktivitas antioksidan sebagai berikut :

a. Pembuatan larutan DPPH

Pembuatan larutan DPPH dengan menimbang 2 mg DPPH dan melarutkannya dalam *metanol p.a* hingga mencapai volume 10 mL dan diperoleh larutan DPPH dengan konsentrasi 200 ppm. Larutan DPPH sebesar 200 ppm kemudian diencerkan dengan melarutkan 1 mL larutan DPPH dalam *metanol p.a* hingga mencapai volume

10 mL sehingga didapatkan larutan DPPH 20 ppm (Fibonacci, 2020). Selama mereaksikan larutan DPPH selalu ditutup dengan aluminium foil dan larutan DPPH selalu dibuat baru.

b. Penentuan panjang gelombang maksimum DPPH

Penentuan panjang gelombang maksimum dengan cara mencampurkan 4 mL larutan DPPH 20 ppm dan 2 mL metanol p.a kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 450-550 nm (Fibonacci, 2020).

c. Uji larutan blanko

Larutan blanko dibuat dengan mengukur absorbansi 4 mL larutan DPPH 20 ppm pada panjang gelombang maksimumnya (Restiana, 2020).

d. Uji aktivitas antioksidan sampel

Setiap seri konsentrasi air *Nabeez* dilakukan pengenceran dengan memvariasikan konsentrasi 20, 50, 100, 150, 200 ppm.

Menyiapkan tabung reaksi kemudian memasukkan larutan DPPH 20 ppm yang diambil sebanyak 2 mL kemudian menambahkan 2 mL sampel untuk setiap seri konsentrasi. Larutan dikocok sampai homogen menggunakan vortex. Larutan didiamkan selama 30 menit. Larutan sampel yang telah direaksikan dengan larutan DPPH harus selalu ditutup dengan aluminium foil. Setelah itu dilakukan pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Fibonacci, 2020).

e. Uji Aktivitas Antioksidan Larutan Perbandingan (BHT)

Larutan perbandingan menggunakan BHT. Pertama-tama membuat larutan induk BHT dengan cara menimbang 2,5 mg serbuk BHT kemudian dilarutkan sampai 25 mL dalam metanol p.a maka akan diperoleh larutan dengan konsentrasi 100 ppm. Setelah itu mengambil larutan induk BHT 100 ppm sebanyak (0,4; 0,42; 0,44; 0,46; 0,48) mL kemudian melarutkannya menggunakan metanol p.a masing-masing di dalam labu ukur berukuran 10 mL hingga

tanda batas. Diperoleh larutan BHT dengan beragam konsentrasi (4; 4,2; 4,4; 4,6; 4,8) ppm.

Menyiapkan tabung reaksi kemudian memasukkan larutan DPPH 20 ppm yang diambil sebanyak 2 mL kemudian menambahkan 2 mL larutan pembanding untuk setiap seri konsentrasi. Larutan dikocok sampai homogen menggunakan vortex. Larutan didiamkan selama 30 menit. Setelah itu dilakukan pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Restiana, 2020).

F. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data Total Fenolik

Hasil data absorbansi asam galat dibuat persamaan regresi linier dengan menggunakan MS. Exel 2019 dengan syarat nilai $R^2 > 0,95$. Setelah itu, mencari konsentrasi (x) dengan menggunakan persamaan regresi linier yang telah dibuat (Marselina, 2018). Menghitung kadar total fenolik dengan rumus :

$$\text{Kadar total fenolik} : \frac{\text{konsentrasi (mgGAE/L)} \times \text{vol. sampel(L)}}{\text{berat sampel (g)}}$$

2. Pengolahan Data Uji Aktivitas Antioksidan

Metode DPPH yang digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan ini menggunakan larutan *2,2-difenil-1-pikrilhidrazil* dalam pengujiannya. Hasil yang diperoleh berupa absorbansi yang kemudian dihitung persentase inhibisinya menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Inhibisi} : \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100\%$$

Keterangan :

A_0 : absorbansi kontrol

A_1 : absorbansi sampel

Pengukuran sampel dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan (Sugiyanti, 2018).

Nilai % inhibisi yang didapatkan kemudian dibuat kurva hingga diperoleh persamaan regresi linier $y = ax \pm b$ dimana X merupakan konsentrasi (g/mL) dan Y merupakan persentase inhibisi (%) (Restiana, 2020).

Besarnya aktivitas antioksidan dinyatakan sebagai nilai IC_{50} (*Inhibition Concentration 50%*). Nilai IC_{50} adalah konsentrasi sampel yang diperlukan untuk menghambat DPPH sebesar 50% (Molyneux, 2004). Pada saat persentase inhibisinya 50, maka nilai IC_{50} didapatkan dari persamaan tersebut dengan mengubah $Y=50$. Harga persen aktivitas antioksidan yang didapatkan dari beberapa konsentrasi sampel, dibuatkan kurva antara persen aktivitas antioksidan terhadap konsentrasi larutan uji untuk menentukan nilai IC_{50} (Restiana, 2020).

Besaran nilai IC_{50} menunjukkan besarnya aktivitas antioksidan pada sampel. Nilai IC_{50} diartikan sebagai konsentrasi dari larutan sampel untuk meredam radikal bebas DPPH sebesar 50%. Semakin kecil nilai yang ditunjukkan oleh IC_{50} maka semakin baik. Hal ini menunjukkan semakin besarnya aktivitas antioksidan dalam sampel yang dapat meredam radikal bebas DPPH (Restiana, 2020).

3. Analisis Data Statistik Berat Kurma

Teknik analisis data pada penelitian ini adalah analisis untuk jenis data kuantitatif. Langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk landasan pengujian hipotesis penelitian yaitu sebagai berikut: (Dahlan, 2014)

a. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data dilakukan untuk menguji data berat kurma yang diperoleh apakah data berdistribusi normal atau tidak normal. Hipotesis yang ditegakkan pada uji normalitas yaitu sebagai berikut:

Ho: data berdistribusi normal

Ha: data tidak berdistribusi normal.

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan bantuan software SPSS dengan langkah-langkah yang pertama membuka file data berat kurma yang ingin diuji normalitas, kemudian pada software mengklik *analyze, descriptive statistics dan explore*. Setelah itu memasukkan variabel yang ingin diuji ke dalam *dependent list*, kemudian pilih *both* pada *display*. Membiarkan kotak *statistics* sesuai *default* SPSS, karena pilihan ini akan memberikan output deskripsi variabel. Mengaktifkan kotak *plots*, dan mengaktifkan *factor levels together* pada *box plots* (untuk menampilkan *box plot*), mengaktifkan *histogram* pada *descriptive* (untuk menampilkan histogram), dan *normality plots with test* (untuk menampilkan plot dan uji normalitas). Proses telah selesai, klik *continue*, lalu *ok*.

b. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan agar mengetahui apakah terdapat perbedaan nyata pada berat kurma yang digunakan berdasarkan masing-masing perlakuan lama perendaman yang diberikan. Hipotesis yang diajukan sebagai berikut :

Ho: Tidak terdapat perbedaan nyata antara berat kurma yang dibuat air *Nabeez* dengan perlakuan lama perendaman 12 jam, 24 jam, dan 36 jam.

Ha: Terdapat perbedaan nyata antara berat kurma yang dibuat air *Nabeez* dengan perlakuan lama perendaman 12 jam, 24 jam, dan 36 jam.

Uji hipotesis yang dilakukan adalah uji komparatif numerik tidak berpasangan 3 kelompok.

Apabila sebaran berdistribusi normal maka menggunakan ***Uji One Way Anova***.

Langkah pertama dalam melakukan uji One way Anova yaitu membuka file yang ingin diuji hipotesis, kemudian mengklik *analyze, compare means, one-way anova*. Setelah itu memasukkan

variabel terikat (total fenolik dan aktivitas antioksidan) ke *dependen List* dan variabel bebas (perlakuan lama perendaman) ke dalam *factor*. Mengaktifkan kotak *options* dan pilih *homogeneity of variance* (untuk menguji varian data). Lalu klik *continue* dan *ok*. Apabila sebaran tidak berdistribusi normal maka menggunakan **Uji Kruskal Wallis**.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan uji Kruskal Wallis yaitu membuka file yang ingin diuji hipotesis, kemudian mengklik *analyze, nonparametric test, k-independent samples*. Setelah itu memasukkan variabel terikat (total fenolik dan aktivitas antioksidan) ke dalam *test variable list*. Mengaktifkan uji *kruskal wallis*. Kemudian memasukkan variabel bebas (perlakuan lama perendaman) ke dalam *grouping variable* lalu mengaktifkan *define range*. Memasukkan angka 1 (sebagai kode untuk lama perendaman 12 jam) pada kotak Minimum dan memasukkan angka 3 (sebagai kode untuk lama perendaman 36 jam) pada kotak Maksimum.

Kriteria pada uji hipotesis dengan SPSS adalah jika signifikansi atau $p \text{ value} < \alpha$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

1. Deskripsi Subjek

a. Sampel

Sampel yang digunakan adalah air *Nabeez* kurma Ajwa. Kurma Ajwa dijual dalam kemasan bermerk Ajwa Al Madina. Kurma ini ditanam di perkebunan UEA, Dubai. Buah kurma ini memiliki karakter tekstur dengan serat yang halus dan lembut, warna yang coklat kehitaman dan ukuran buah yang besar.

b. Uji Total Fenolik

1) Panjang Gelombang Maksimum

Berdasarkan hasil pengukuran larutan standar asam galat dengan spektrofotometer UV-Vis, diperoleh hasil yang menunjukkan nilai absorbansi maksimum yaitu pada panjang gelombang 740 nm.

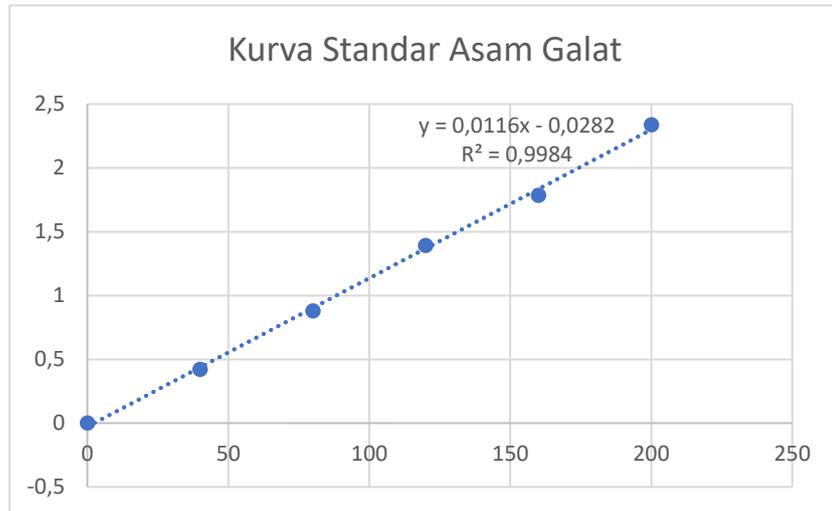
2) Uji Larutan Standar Asam Galat

Pengukuran dilakukan dengan panjang gelombang 740 nm. Nilai absorbansi dari larutan asam galat diukur dengan berbagai konsentrasi menggunakan pengulangan sebanyak 3 kali. Data nilai absorbansi yang diperoleh sebagai berikut :

Tabel 6. Hasil Absorbansi Larutan Standar Asam Galat

Konsentrasi (ppm)	Rata-Rata Absorbansi \pm SD
0	0
40	$0,421 \pm 0,002000$
80	$0,879 \pm 0,003055$
120	$1,391 \pm 0,000577$
160	$1,785 \pm 0,002517$
200	$2,338 \pm 0,004509$

Hasil absorbansi masing-masing konsentrasi dibuat kurva kalibrasi dan menghasilkan persamaan regresi linier sebagai berikut:



Gambar 9. Kurva Standar Asam Galat

3) Pengukuran Absorbansi Sampel

Berdasarkan pengukuran absorbansi larutan sampel yang diperlakukan sama dengan larutan standar asam galat yaitu diukur pada panjang gelombang 740 nm, data yang diperoleh sebagai berikut :

Tabel 7. Hasil Absorbansi Larutan Sampel

Absorbansi Sampel	1x	2x	3x	Rata-rata ± SD	
12 Jam	7 buah	0,415	0,414	0,415	0,415 ± 0,000577
	9 buah	0,623	0,624	0,626	0,624 ± 0,001528
24 Jam	7 buah	0,693	0,694	0,695	0,694 ± 0,001000
	9 buah	1,252	1,252	1,254	1,253 ± 0,001155
36 Jam	7 buah	0,961	0,961	0,963	0,962 ± 0,001155
	9 buah	0,970	0,971	0,972	0,971 ± 0,001000

Rata-rata absorbansi dari masing-masing variasi perlakuan air *Nabeez* dimasukkan ke dalam persamaan regresi linier dari kurva standar asam galat sehingga diperoleh konsentrasi fenolik (mgGAE/L). Nilai konsentrasi dimasukkan ke dalam rumus sehingga diperoleh kadar total fenolik (mgGAE/gr sampel). Hasil kadar total fenolik pada sampel sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Kadar Total Fenolik Sampel

Sampel		Kadar Total Fenolik (mgGAE/gr sampel)
12 Jam	7 buah	0,772
	9 buah	0,923
24 Jam	7 buah	1,261
	9 buah	1,812
36 Jam	7 buah	1,726
	9 buah	1,420

c. Uji Aktivitas Antioksidan

1) Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Panjang gelombang maksimum larutan DPPH ditentukan dengan mengukur nilai absorbansi menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 450-550 nm. Berdasarkan hasil pengukuran, panjang gelombang dengan nilai absorbansi maksimum ditemukan pada panjang gelombang 516 nm.

2) Uji Aktivitas Antioksidan pada Air *Nabeez* Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*)

Larutan *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) dengan konsentrasi yang berbeda diukur nilai absorbansinya dengan panjang gelombang maksimum 516 nm untuk mendapatkan persentase nilai inhibisi (%I) *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) terhadap radikal bebas DPPH seperti yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 9. Hasil Rata-Rata Persentase Nilai Inhibisi Air *Nabees* Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*)

Sampel		Konsentrasi Sampel (ppm)	Rata-rata % I ± SD
12 jam	7 buah	20	37,196 ± 0,112903
		50	40,666 ± 0,041147
		100	46,010 ± 0,093904
		150	53,851 ± 0,060199
		200	59,195 ± 0,123566
	9 buah	20	40,666 ± 0,041147
		50	43,373 ± 0,039270
		100	50,590 ± 0,091484
		150	56,072 ± 0,147322
		200	60,791 ± 0,042157
24 jam	7 buah	20	44,413 ± 0,126305
		50	49,271 ± 0,159355
		100	55,170 ± 0,089117
		150	62,179 ± 0,060733
		200	68,008 ± 0,061423
	9 buah	20	45,038 ± 0,038117
		50	50,798 ± 0,125335
		100	57,321 ± 0,195169
		150	65,649 ± 0,141284
		200	76,822 ± 0,131549
36 jam	7 buah	20	31,992 ± 0,061423
		50	36,502 ± 0,044037
		100	41,082 ± 0,040857
		150	46,842 ± 0,093459
		200	54,407 ± 0,031617
	9 buah	20	35,392 ± 0,099670
		50	38,793 ± 0,042447
		100	45,316 ± 0,161168
		150	50,312 ± 0,060143
		200	55,656 ± 0,030753

Keterangan : % I : Persentase Inhibisi; SD : Standar Deviasi

Rata-rata absorbansi dari deret konsentrasi sampel dibuat kurva aktivitas antioksidan sehingga diperoleh persamaan regresi linier $y = ax + b$. Nilai IC_{50} diperoleh dengan memasukkan $y = 50$. Hasil IC_{50} untuk masing-masing konsentrasi sampel air *Nabees* sebagai berikut :

Tabel 10. Hasil Nilai IC_{50} Sampel

Sampel		Nilai IC_{50} (ppm)
12 Jam	7 buah	125
	9 buah	101
24 Jam	7 buah	59
	9 buah	50,5
36 Jam	7 buah	169
	9 buah	147

3) Uji Perbandingan Aktivitas Antioksidan (BHT)

Berdasarkan hasil pengukuran nilai absorbansi yang dilakukan pada konsentrasi yang berbeda dengan panjang gelombang maksimum 516 nm diperoleh nilai persentase inhibisi sebagai berikut

Tabel 11. Hasil Rata-Rata Persentase Nilai Inhibisi BHT

Konsentrasi BHT (ppm)	Rata-Rata % I ± SD
4	35,253 ± 0,044903
4,2	38,723 ± 0,097835
4,4	41,221 ± 0,195558
4,6	44,483 ± 0,180462
4,8	48,716 ± 0,092467

Keterangan : % I : Persentase Inhibisi; SD : Standar Deviasi

Nilai persen inhibisi larutan BHT dibuat kurva regresi linier sehingga diperoleh $y = 16,343x - 30,229$. Nilai IC_{50} diperoleh dengan memasukkan $y = 50$. Hasil IC_{50} larutan pembanding BHT yaitu sebesar 5 ppm.

d. Analisis Statistik Berat Kurma

Kurma yang digunakan dalam pembuatan air Nabeez diukur berat tiap buahnya. Pada variasi jumlah kurma 7 buah, diperoleh hasil analisis statistik sebagai berikut:

Tabel 12. Analisis Statistik Berat Kurma 7 Buah

Analisis	Berat (gr)				P (value)
	Kurma	12 jam	24 jam	36 jam	
Total Fenolik	1	7,170 ^a	7,070 ^a	7,520 ^a	P=0,997 (p>0,05)
	2	7,040 ^a	7,190 ^a	7,230 ^a	
	3	7,260 ^a	7,500 ^a	7,240 ^a	
	4	7,300 ^a	7,330 ^a	7,150 ^a	
	5	6,800 ^a	6,900 ^a	6,990 ^a	
	6	6,920 ^a	6,730 ^a	6,780 ^a	
	7	6,950 ^a	6,650 ^a	6,520 ^a	
Aktivitas Antioksidan	1	7,370 ^b	7,180 ^b	7,340 ^b	P=1,00 (p>0,05)
	2	7,400 ^b	7,330 ^b	7,090 ^b	
	3	7,230 ^b	7,440 ^b	7,220 ^b	
	4	6,970 ^b	6,960 ^b	6,920 ^b	
	5	6,710 ^b	6,740 ^b	6,950 ^b	
	6	6,730 ^b	6,890 ^b	6,710 ^b	
	7	6,630 ^b	6,510 ^b	6,840 ^b	

Keterangan : a,b= notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji One Way Anova

Hasil analisis statistik berat kurma pada variasi 9 buah disajikan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 13. Analisis Statistik Berat Kurma 9 Buah

Analisis	Berat kurma (gr)				P (value)
	Kurma	12 jam	24 jam	36 jam	
Total Fenolik	1	7,520 ^a	7,540 ^a	7,090 ^a	P= 0,983 (p>0,05)
	2	7,420 ^a	7,240 ^a	7,100 ^a	
	3	7,250 ^a	7,070 ^a	6,960 ^a	
	4	6,620 ^a	6,900 ^a	6,820 ^a	
	5	6,800 ^a	6,440 ^a	6,510 ^a	
	6	6,520 ^a	6,120 ^a	6,450 ^a	
	7	6,430 ^a	6,680 ^a	6,700 ^a	
	8	6,260 ^a	6,520 ^a	6,370 ^a	
	9	6,150 ^a	6,430 ^a	6,670 ^a	
Aktivitas Antioksidan	1	7,590 ^b	7,440 ^b	7,300 ^b	P= 0,986 (p>0,05)
	2	7,330 ^b	7,360 ^b	7,180 ^b	
	3	6,910 ^b	6,450 ^b	6,790 ^b	
	4	6,750 ^b	6,280 ^b	6,680 ^b	
	5	6,520 ^b	6,990 ^b	6,700 ^b	
	6	6,680 ^b	6,470 ^b	6,760 ^b	
	7	6,370 ^b	6,440 ^b	6,730 ^b	
	8	6,430 ^b	6,730 ^b	6,580 ^b	
	9	6,130 ^b	6,580 ^b	6,250 ^b	

Keterangan : a,b= notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji One Way Anova

Hasil analisis statistik berat kumulatif buah kurma pada tiap variasi disajikan pada tabel berikut :

Tabel 14. Analisis Statistik Berat Kurma 7 Buah dan 9 Buah

Analisis	Analisis	Berat (gr)	Rata-Rata ± s.d	P (value)
Total Fenolik	7 buah	12 jam	49,440 ^a	49,413 ± 0,198332 p = 0,867 (p>0,05)
		24 jam	49,370 ^a	
		36 jam	49,430 ^a	
	9 buah	12 jam	60,970 ^b	60,860 ± 0,142650 p = 0,994 (p>0,05)
		24 jam	60,940 ^b	
		36 jam	60,670 ^b	
Aktivitas Antioksidan	7 buah	12 jam	49,040 ^a	49,053 ± 0,198332 p = 0,867 (p>0,05)
		24 jam	49,050 ^a	
		36 jam	49,070 ^a	
	9 buah	12 jam	60,700 ^b	60,803 ± 0,142650 p = 0,994 (p>0,05)
		24 jam	60,740 ^b	
		36 jam	60,970 ^b	

Keterangan :

a = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Kruskal-Wallis
b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji One Way Anova

B. PEMBAHASAN

1. Preparasi Sampel Air *Nabeez* Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*)

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah air rendaman kurma (air *Nabeez*). Kurma yang digunakan adalah kurma dengan varian Ajwa. Buah kurma ini merupakan produk komersial yang memiliki brand Ajwa Al Madina. Kurma ini diproduksi oleh pertanian UEA, terutama bagian timur Dubai. Kurma yang dibeli dalam keadaan disegel rapat, seberat 1000 gr. Kurma ini memiliki ciri-ciri serat yang halus dan lembut, dengan tingkat kemanisan yang sedang, warna yang coklat kehitaman dengan ukuran buah yang besar.

Metode maserasi digunakan untuk memperoleh air *Nabeez* dengan cara merendam kurma pada pelarut aquades hingga waktu tertentu. Metode ekstraksi dengan maserasi termasuk metode yang sederhana karena hanya diperlukan perlakuan perendaman bahan pada suhu ruang dan dihindarkan dari paparan sinar matahari (Astuti, 2017). Sel-sel bahan atau sampel yang terdiri dari zat aktif akan dilewatkan oleh pelarut yang akan melewati dinding sel sampel dan akan terbawa oleh pelarut akibat perbedaan konsentrasi di dalam dan diluar sampel (Najib, 2018).

Variasi perlakuan yang diberikan pada air *Nabeez* dibagi menjadi 2, yaitu jumlah kurma yang direndam dan lama waktu perendaman. Variasi jumlah kurma terdiri dari 7 buah dan 9 buah. Sedangkan variasi lama perendaman terdiri dari 12 jam, 24 jam, dan 36 jam. Air *Nabeez* dengan berbagai variasi kemudian dilakukan analisis baik total fenolik maupun aktivitas antioksidan menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis.

Kontak antara buah kurma dan pelarut akan semakin intensif seiring dengan semakin lamanya waktu perendaman atau maserasi buah. Semakin intensif kontak antara bahan dan pelarut akan menjadikan semakin banyaknya dinding sel bahan yang pecah sehingga zat terlarut dalam bahan akan keluar

hingga mencapai batas titik optimum atau titik jenuh larutan (Widhiana Putra *et al.*, 2020).

Waktu maserasi yang tepat akan menghasilkan senyawa terlarut yang semakin optimal. Apabila waktu perendaman terlalu singkat, maka senyawa tidak akan terlarut dengan sempurna. Senyawa yang diperoleh akan rendah diakibatkan oleh tidak terekstraknya komponen bioaktif dalam bahan karena waktu maserasi yang terlalu singkat. Waktu perendaman terlalu singkat juga menyebabkan proses difusi tidak optimal sehingga komponen bioaktif masih banyak yang tertinggal dalam bahan (Sekarsari *et al.*, 2019).

Waktu maserasi yang terlalu lama akan menyebabkan jumlah pelarut dalam zat terlarut telah jenuh. Akibatnya, perendaman bahan yang lebih lama tidak akan berpengaruh lagi (Amelinda *et al.*, 2018). Waktu maserasi yang terlampaui lama dan melewati batas optimum juga dapat menyebabkan larutan terpapar cahaya, suhu tinggi, dan terjadi proses oksidasi lebih lama sehingga mengakibatkan senyawa-senyawa pada larutan menghilang dan jumlah senyawa yang terekstrak akan mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan senyawa dalam bahan tidak lagi dapat terekstrak keluar karena proses ekstraksi telah mencapai keadaan ekuilibrium dan proses difusi sudah tidak berlangsung (Sekarsari *et al.*, 2019).

Titik optimum reaksi merupakan kondisi tercapainya kesetimbangan konsentrasi antara senyawa dalam bahan dengan senyawa dalam pelarut. Senyawa hasil ekstraksi akan mengalami penurunan apabila telah mencapai titik optimum. Penurunan senyawa hasil ekstraksi diakibatkan oleh terjadinya kerusakan senyawa akibat penguapan maupun paparan cahaya dan oksigen. Hal tersebut dikarenakan waktu perendaman yang terlalu lama dan melebihi titik optimum reaksi sehingga meningkatkan potensi hilangnya senyawa (Amelinda *et al.*, 2018). Kontak antara sampel dan pelarut dapat ditingkatkan apabila didukung dengan adanya pengadukan sehingga proses ekstraksi akan semakin sempurna (Widhiana *et al.*, 2020).

Hasil kandungan senyawa metabolit sekunder yang terekstraksi dipengaruhi oleh pemilihan pelarut dalam proses maserasi. Pemilihan pelarut menegakkan prinsip *like dissolve like* dimana senyawa polar akan larut pada pelarut polar, sebaliknya senyawa non polar akan larut pada pelarut non polar. Aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh senyawa fenolik yang terkandung dalam bahan. Senyawa fenolik seperti flavonoid dan tanin memiliki gugus hidroksi (-OH) yang menyebabkan senyawa tersebut cenderung bersifat polar (Widyowati, 2015). Pada penelitian ini pembuatan air *Nabeez* dengan proses maserasi menggunakan pelarut aquades. Menurut Algariri *et al.*, (2013), aquades merupakan senyawa yang bersifat polar dan hanya dapat mengekstrak senyawa polar (Algariri *et al.*, 2013).

Analisis kadar total fenolik dan aktivitas antioksidan menggunakan alat uji spektrofotometer Uv-Vis. Prinsip spektrofotometer Uv-Vis yaitu memanfaatkan cahaya di daerah ultraviolet dan sinar tampak dalam bentuk spektrum elektromagnetik dalam melakukan analisis sampel (Hammado & Illing, 2013). Spektrum cahaya ultraviolet memiliki panjang gelombang 180-380 nm sedangkan spektrum cahaya di daerah sinar tampak berada pada panjang gelombang 380-780 nm (Warono & Syamsudin, 2013). Spektrofotometer Uv-Vis didasarkan pada hukum Lambert Beer yaitu seberkas sinar dilewatkan suatu larutan pada panjang gelombang tertentu, sehingga sinar tersebut sebagian ada yang diteruskan dan sebagian lainnya diserap oleh larutan. Besarnya sinar (A) berbanding lurus dengan konsentrasi zat penyerap (C) dan jarak yang ditempuh sinar (a) dalam larutan (tebal larutan, b) (Warono & Syamsudin, 2013).

Hukum Lambert-Beer :

$$A = a.b.C$$

Keterangan:

A = Serapan (absorbans)

C = Konsentrasi

a = Koefisiensi serapan spesifik

b = Tebal larutan

2. Uji Total Fenolik

Uji total fenolik yang dilakukan menggunakan metode *folin-ciocalteu*. Hasil yang diperoleh dari metode ini berupa massa ekuivalen asam galat (Jasson, 2005). Metode *folin-ciocalteu* merupakan metode pengujian total fenolik secara kuantitatif yang paling umum digunakan karena termasuk metode yang sederhana (Firdaus, 2011). Prinsip metode ini yaitu terjadinya proses gugus fenolik-hidroksil yang teroksidasi dengan cara fenolat yang dioksidasi dan asam heteropoli yang direduksi oleh pereaksi *folin-ciocalteu* menjadi kompleks *Molybdenum-tungsten* (Mo-W). Reagen *folin-ciocalteu* akan bereaksi dengan gugus fenolik-hidroksil dan membentuk suatu kompleks berwarna biru yaitu kompleks fosfotungstat-fosfomolibdat selama terjadinya reaksi. Semakin pekatnya warna biru yang dihasilkan menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi fenolik dalam larutan uji (Jasson, 2005). Pengujian total fenolik terjadi dalam suasana basa, untuk membentuk suasana basa tersebut dibutuhkan natrium karbonat. Kelebihan metode *folin-ciocalteu* ini di antaranya sensitif, cukup sederhana, dan teliti (Prior *et al.*, 2005). Langkah-langkah yang dilakukan dalam uji total fenolik adalah:

a. Operating Time

Operating time digunakan untuk mendapatkan waktu yang dapat menunjukkan nilai absorbansi stabil saat pengukuran menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hal ini dilakukan karena kesalahan dalam pengukuran dapat diminimalkan apabila nilai absorbansi menunjukkan angka yang stabil. Pada penelitian ini *operating time* yang digunakan adalah 30 menit setelah penambahan reagen (Sari, 2018).

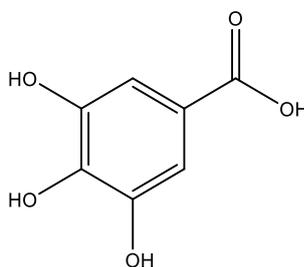
b. Mengoptimalkan Panjang Gelombang Larutan Standar Asam Galat

Panjang gelombang maksimum larutan standar asam galat diperoleh dengan cara mengukur nilai absorbansi tertinggi berdasarkan pengukuran dengan spektrofotometer UV-Vis untuk mengetahui panjang gelombang maksimum yang terukur. Rentang panjang gelombang untuk

pengukuran absorbansi larutan asam galat yaitu 700-800 nm (Dhurhania & Novianto, 2019). Berdasarkan pengukuran, nilai absorbansi tertinggi diperoleh dengan panjang gelombang maksimum 740 nm. Dalam penelitian Armin *et al.*, (2011) menunjukkan bahwa panjang gelombang asam galat adalah 745 nm.

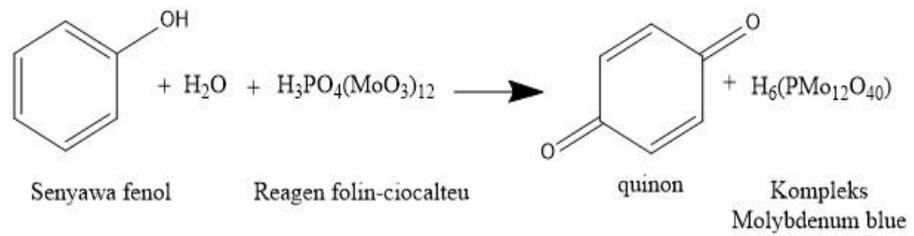
c. Pembuatan Persamaan Kalibrasi Larutan Standar Asam Galat

Asam galat merupakan senyawa fenolik yang juga dikenal sebagai asam *3,4,5-trihidroksibenzoat*. Asam galat dapat ditemukan dalam keadaan bebas maupun sebagai galotanin, yaitu konstituen dari tanin. Asam galat dan turunannya dapat ditemukan pada bagian-bagian tanaman, seperti pada buah, daun, kayu, akar, kulit kayu, dan biji. Asam galat sering digunakan dalam penentuan kadar total fenolik pada suatu bahan (Fitzpatrick & Woldermariam, 2017).



Gambar 10. Struktur Asam Galat

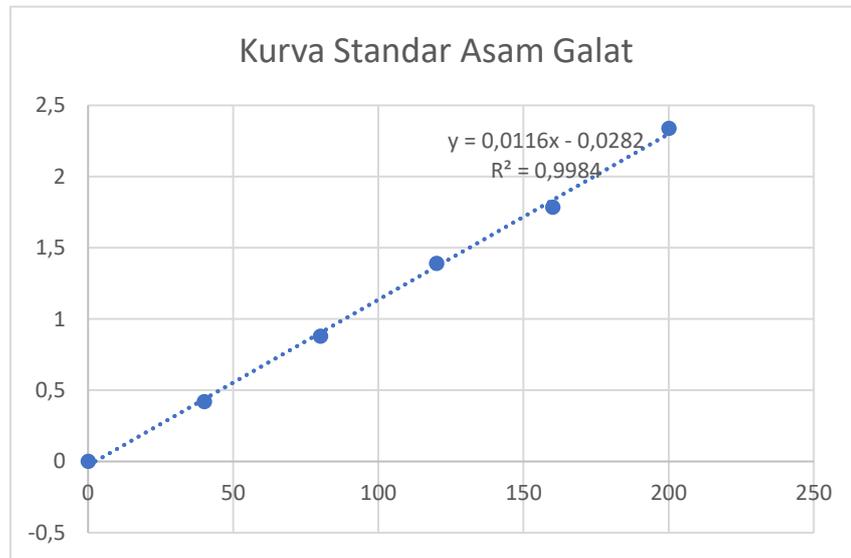
Larutan asam galat yang direaksikan dengan reagen *folin-ciocelteau* memiliki warna kuning. Penambahan larutan Na_2CO_3 2% untuk menciptakan suasana basa dan menyebabkan perubahan warna dari kuning menjadi biru. Intensitas warna akan berbeda bagi setiap konsentrasi. Kepekatan warna biru akan semakin tinggi seiring dengan semakin tingginya konsentrasi larutan asam galat.



Gambar 11. Reaksi Senyawa Fenolik dengan Reagen *Folin-Ciocalteu*
 Sumber: (Azlim *et al.*, 2010)

Reaksi yang terjadi yaitu reagen *folin-ciocalteu* mengoksidasi fenolik-hidroksi dan mengurangi asam heteropoli (*fosfomolibdat fosfotungstat*) yang terkandung dalam pereaksi *folin-ciocalteu* tersebut untuk membentuk kompleks *molibdenum-tungsten* berwarna biru yang kemudian absorbansinya akan terbaca dalam spektrofotometer. Intensitas warna biru yang dihasilkan bergantung pada konsistensi senyawa fenol, apabila semakin besar maka akan semakin banyak pula ion fenolik yang mereduksi heteropoli (*fosfomolibdat fosfotungstat*) menjadi kompleks molibdenum-tungstat sehingga warna biru yang dihasilkan semakin pekat. Senyawa fenolik dapat bereaksi dengan reagen *folin-Ciocalteu* hanya dalam suasana basa sehingga dapat terjadi disosiasi proton dalam senyawa fenolik menjadi ion fenolat. Penambahan Na₂CO₃ menjadikan larutan dalam suasana basa (Hapsari *et al.*, 2018).

Larutan asam galat dibuat dengan berbagai deret konsentrasi yaitu 40,80,120,160, dan 200 ppm. Larutan asam galat yang telah direaksikan dengan pereaksi *folin-ciocalteu* dan Na₂CO₃ 2% kemudian didiamkan selama 30 menit dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 740 nm. Hasil absorbansi masing-masing konsentrasi dibuat kurva kalibrasi dan menghasilkan persamaan regresi linier.



Gambar 12. Kurva Standar Asam Galat

Berdasarkan hasil absorbansi larutan asam galat dari masing-masing konsentrasi diperoleh kurva persamaan regresi linier seperti pada gambar dengan nilai $y = 0,116x - 0,0282$ dan $R^2 = 0,9984$.

d. Pengukuran Absorbansi Sampel

Pengukuran total fenolik pada sampel air *Nabeez* dilakukan dengan langkah yang sama dengan pengukuran pada larutan asam galat. Sampel yang telah direaksikan dengan reagen *folin-ciocelteau* dan Na_2CO_3 2% kemudian didiamkan selama 30 menit dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 740 nm.

Intensitas warna biru yang dihasilkan bergantung pada jumlah senyawa fenolik yang terkandung pada sampel. Semakin pekat warna biru yang dihasilkan menandakan bahwa semakin tinggi konsentrasi senyawa fenolik yang terkandung pada sampel. Hal ini sejalan dengan teori yang menyebutkan bahwa warna biru yang muncul akan sebanding dengan senyawa fenolik yang terkandung, semakin tinggi konsentrasi senyawa fenolik maka semakin banyak pula ion fenol yang terbentuk sehingga warna biru yang dihasilkan intensitasnya akan semakin tinggi (Ismail *et al.*, 2012).

Absorbansi sampel yang diperoleh dari pengukuran dengan spektrofotometer UV-Vis kemudian dimasukkan kedalam persamaan regresi linier pada kurva standar asam galat sehingga diperoleh konsentrasi fenol (x). Nilai konsentrasi tersebut dimasukkan kedalam rumus hingga diperoleh kandungan total fenolik pada air *Nabeez* yang dinyatakan dalam satuan mgGAE/g sampel (Sari, 2018).

Berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan, diperoleh kandungan total fenolik pada air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) dengan variasi jumlah kurma dan lama perendaman sebagai berikut : air *Nabeez* dengan 7 kurma 12 jam sebesar 0,772 mgGAE/g sampel, 9 kurma 12 jam sebesar 0,923 mgGAE/g sampel, 7 kurma 24 jam sebesar 1,261 mgGAE/g sampel, 9 kurma 24 jam sebesar 1,812 mgGAE/g sampel, 7 kurma 36 jam sebesar 1,726 mgGAE/g sampel, dan 9 kurma 36 jam sebesar 1,420 mgGAE/g sampel.

Sampel dengan kadar total fenolik tertinggi yaitu pada sampel dengan variasi 9 buah 24 jam. Hasil pengujian kadar total fenolik dengan lama perendaman 12 dan 24 jam menunjukkan jumlah kurma 9 buah memiliki kadar total fenolik lebih tinggi dibandingkan jumlah kurma 7 buah. Hal ini dikarenakan semakin banyak jumlah kurma yang digunakan, maka semakin banyak pula jumlah senyawa yang terekstrak dan terdifusi ke pelarut. Sedangkan pada sampel dengan lama perendaman 36 jam menunjukkan hasil sebaliknya, yaitu kadar total fenolik dengan jumlah kurma 7 buah lebih tinggi dibandingkan jumlah kurma 9 buah. Hal ini dapat dikarenakan sudah terdapat kerusakan senyawa yang terkandung dalam air *Nabeez* akibat terokidasi dan adanya paparan cahaya maupun suhu tinggi.

Pada penelitian pengujian total fenolik sebelumnya dengan metode *folin-ciocalteau* menunjukkan bahwa total kandungan fenolik pada jus buah kurma adalah 9,25 mgGAE/g sampel (Elisya *et al.*, 2017). Pada penelitian lain menunjukkan bahwa total fenolik pada

ekstrak buah kurma sebesar 22,11 mgGAE/g sampel (Nazilah, 2019). Sedangkan penelitian yang menunjukkan kadar total fenolik pada air *Nabeez* kurma Ajwa belum ditemukan.

3. Uji Aktivitas Antioksidan

Metode yang digunakan dalam pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Metode ini digunakan karena terbilang sederhana, mudah, dan jumlah sampel yang digunakan sedikit dengan waktu yang singkat. DPPH yang telah dilarutkan berwarna ungu. Larutan DPPH yang direaksikan dengan sampel akan berubah dari warna ungu menjadi semakin pudar hingga kekuningan. Hal ini menandakan terdapat aktivitas antioksidan pada sampel (Marjoni *et al.*, 2018).

BHT (*butylated hydroxytoluene*) digunakan sebagai larutan pembanding pada pengujian aktivitas antioksidan. Larutan BHT digunakan karena sudah terbukti aktivitas antioksidannya dalam menangkal radikal bebas dan sering digunakan sebagai antioksidan sintetik pada makanan. Kemampuan antioksidan BHT untuk menangkal radikal bebas dapat terlihat dari strukturnya yang memiliki gugus hidroksi fenolik dan dua gugus butil tersier. Konsentrasi larutan BHT yang semakin tinggi akan meningkatkan aktivitas antioksidan dalam menangkal radikal bebas (Supardjan *et al.*, 2007).

a. Optimasi Panjang Gelombang DPPH

Optimasi panjang gelombang DPPH dilakukan dengan mengukur nilai absorbansi tertinggi berdasarkan hasil pengukuran menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk menentukan panjang gelombang DPPH maksimum. Pengukuran panjang gelombang maksimum dilakukan pada rentang 450-550 nm. Pengukuran panjang gelombang maksimum DPPH bertujuan untuk memaksimalkan sensitivitas dan meminimalkan kesalahan dalam pengukuran (Fibonacci, 2020). Panjang gelombang DPPH berdasarkan teori berkisar pada rentang 515-520 nm (Kedare & Singh, 2011). Dalam optimasi panjang

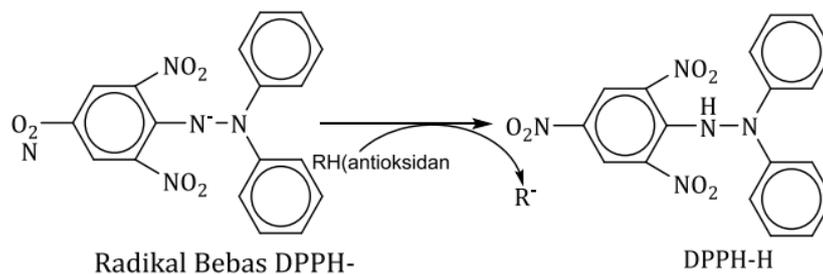
gelombang untuk pengujian aktivitas antioksidan ini, diperoleh hasil panjang gelombang maksimum yaitu 516 nm dengan nilai absorbansi 0,337. Hal ini sejalan dengan penelitian Fibonacci (2021) yang menyebutkan bahwa panjang gelombang maksimum DPPH yang terdeteksi adalah 516 nm (Fibonacci, 2020).

b. *Operating Time*

Operating Time dalam pengujian aktivitas antioksidan dilakukan setelah larutan sampel ditambahkan larutan DPPH untuk masa inkubasi. Waktu inkubasi yang diperlukan agar reaksi terjadi dengan optimal yaitu selama 30 menit (Fibonacci, 2020).

c. Uji Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan pada air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) dilakukan menggunakan metode DPPH. Metode DPPH merupakan metode yang sederhana, mudah, dan umum digunakan untuk pengujian aktivitas antioksidan (Santoso, 2020). Warna dari larutan DPPH adalah ungu tua, ketika direaksikan dengan senyawa antioksidan maka akan terjadi perubahan warna menjadi semakin pudar hingga kekuningan. Prinsip metode DPPH menggunakan prinsip spektrofotometri dimana nilai absorbansi yang ditunjukkan ketika diukur dengan spektrofotometer UV-Vis akan menurun seiring dengan semakin tingginya aktivitas antioksidan pada sampel. Hal ini ditunjukkan dengan memudarnya warna ungu DPPH apabila direaksikan dengan sampel yang menunjukkan bahwa terdapat aktivitas antioksidan di dalamnya (Nurjanah *et al.*, 2017). Berikut adalah mekanisme reaksi radikal bebas DPPH dengan antioksidan :



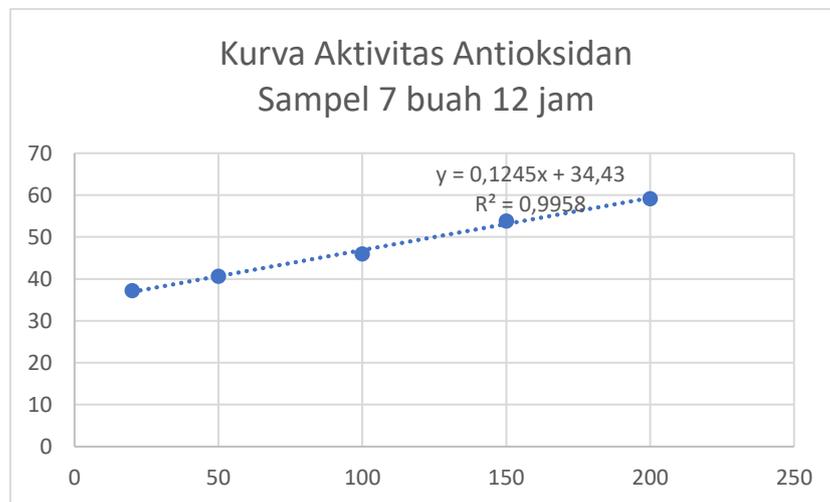
Gambar 13. Mekanisme Reaksi DPPH dengan Antioksidan
 Sumber : (Shalaby, E. A., & Shanab, 2013)

Radikal bebas DPPH memiliki struktur yang menunjukkan terjadinya delokalisasi elektron, hal ini menyebabkan larutan DPPH berwarna ungu. Larutan DPPH apabila direaksikan dengan senyawa yang dapat mendonorkan elektron maka akan menyebabkan proses delokalisasi elektron terhenti sehingga DPPH dalam bentuk tereduksi. DPPH yang tereduksi akan menyebabkan hilangnya warna ungu pada DPPH. Adanya zat antioksidan yang dapat menangkap satu elektron dari senyawa radikal DPPH sehingga elektron tersebut tidak memiliki kesempatan beresonansi menyebabkan terjadinya penurunan intensitas warna. Intensitas warna ungu yang dihasilkan berbanding lurus dengan konsentrasi DPPH, hal tersebut yang menjadi dasar pengukuran metode DPPH (Rosahdi *et al.*, 2013).

Hasil yang diperoleh dalam pengujian aktivitas antioksidan yaitu dalam bentuk nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} merupakan nilai yang menunjukkan konsentrasi antioksidan yang dapat meredam aktivitas radikal bebas DPPH sebanyak 50% (Erlidawati, 2018). Nilai IC_{50} yang semakin kecil menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan semakin kuat dalam meredam radikal bebas DPPH. Sampel yang memiliki nilai IC_{50} lebih kecil dari 50 ppm maka termasuk antioksidan sangat kuat. Sampel yang memiliki nilai IC_{50} berkisar antara 50-100 ppm maka termasuk antioksidan kuat. Sampel yang memiliki nilai IC_{50} berkisar antara 100-200 ppm termasuk antioksidan sedang. Sedangkan sampel dengan nilai

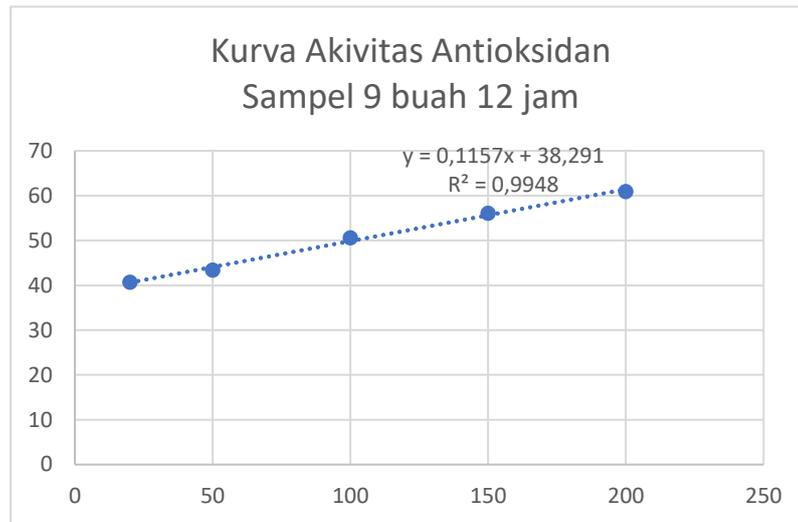
IC₅₀ lebih besar dari 200 ppm termasuk antioksidan lemah (Tukiran et al., 2019).

Kurva persamaan regresi linier yang diperoleh berdasarkan persentase inhibisi radikal bebas DPPH terhadap air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) dengan variasi perendaman 7 buah 12 jam pada setiap konsentrasi uji, diperoleh nilai $y = 0,1245x + 34,43$ dengan nilai $R^2 = 0,9958$. Nilai IC₅₀ ditentukan berdasarkan persamaan linier sehingga diperoleh nilai IC₅₀ adalah 125 ppm.



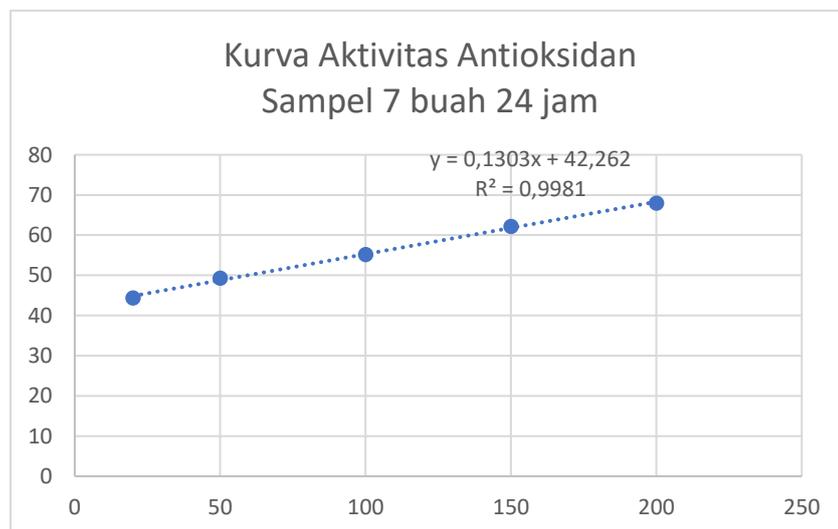
Gambar 14. Kurva Aktivitas Antioksidan pada Sampel 7 Buah 12 Jam

Kurva persamaan regresi linier yang diperoleh berdasarkan persentase inhibisi radikal bebas DPPH terhadap air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) dengan variasi perendaman 9 buah 12 jam pada setiap konsentrasi uji, diperoleh nilai $y = 0,1157x + 38,291$ dengan nilai $R^2 = 0,9948$. Nilai IC₅₀ ditentukan berdasarkan persamaan linier sehingga diperoleh nilai IC₅₀ adalah 101 ppm.



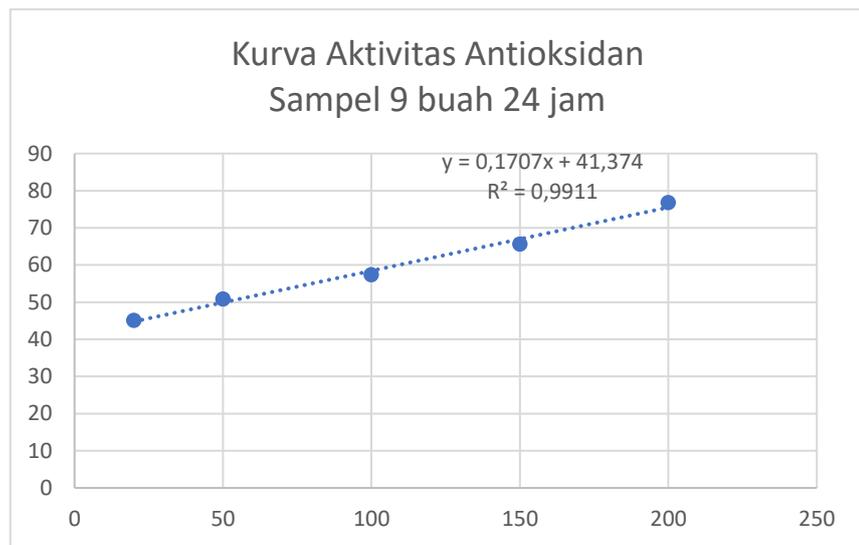
Gambar 15. Kurva Aktivitas Antioksidan pada Sampel 9 Buah 12 Jam

Kurva persamaan regresi linier yang diperoleh berdasarkan persentase inhibisi radikal bebas DPPH terhadap air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) dengan variasi perendaman 7 buah 24 jam pada setiap konsentrasi uji, diperoleh nilai $y = 0,1303x + 42,262$ dengan nilai $R^2 = 0,9981$. Nilai IC_{50} ditentukan berdasarkan persamaan linier sehingga diperoleh nilai IC_{50} adalah 59 ppm.



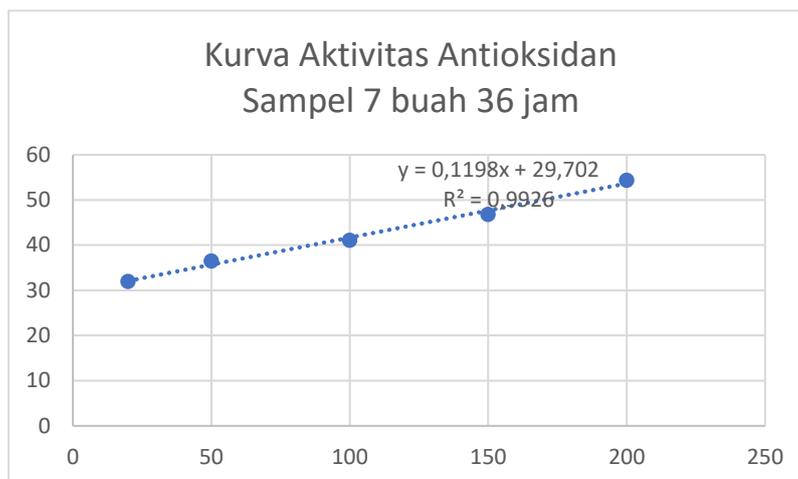
Gambar 16. Kurva Aktivitas Antioksidan pada Sampel 7 Buah 24 Jam

Kurva persamaan regresi linier yang diperoleh berdasarkan persentase inhibisi radikal bebas DPPH terhadap air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) dengan variasi perendaman 9 buah 24 jam pada setiap konsentrasi uji, diperoleh nilai $y = 0,1707x + 41,374$ dengan nilai $R^2 = 0,9911$. Nilai IC_{50} ditentukan berdasarkan persamaan linier sehingga diperoleh nilai IC_{50} adalah 50,5 ppm.



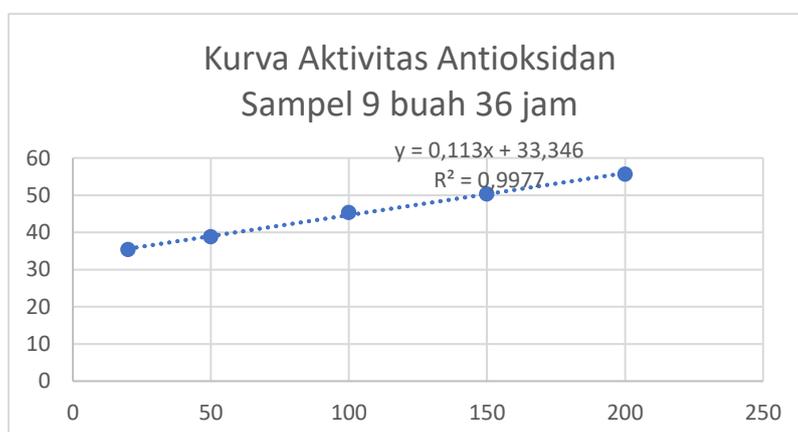
Gambar 17. Kurva Aktivitas Antioksidan pada Sampel 9 Buah 24 Jam

Kurva persamaan regresi linier yang diperoleh berdasarkan persentase inhibisi radikal bebas DPPH terhadap air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) dengan variasi perendaman 7 buah 36 jam pada setiap konsentrasi uji, diperoleh nilai $y = 0,1198x + 29,702$ dengan nilai $R^2 = 0,9926$. Nilai IC_{50} ditentukan berdasarkan persamaan linier sehingga diperoleh nilai IC_{50} adalah 169 ppm.



Gambar 18. Kurva Aktivitas Antioksidan pada Sampel 7 Buah 36 Jam

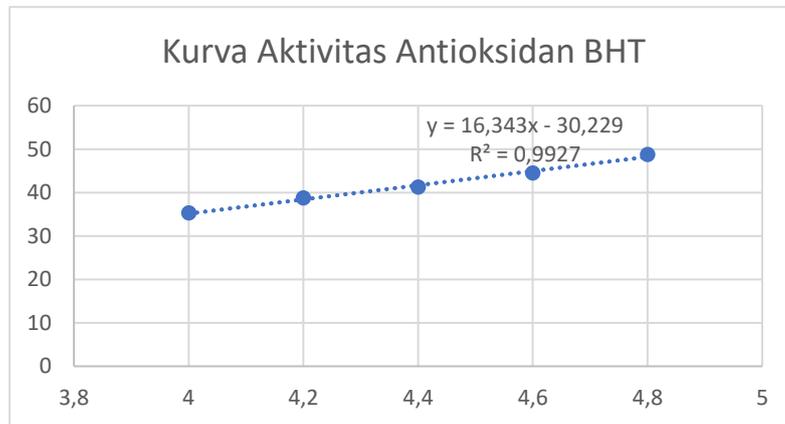
Kurva persamaan regresi linier yang diperoleh berdasarkan persentase inhibisi radikal bebas DPPH terhadap air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) dengan variasi perendaman 9 buah 36 jam pada setiap konsentrasi uji, diperoleh nilai $y = 0,113x + 33,346$ dengan nilai $R^2 = 0,9977$. Nilai IC_{50} ditentukan berdasarkan persamaan linier sehingga diperoleh nilai IC_{50} adalah 147 ppm.



Gambar 19. Kurva Aktivitas Antioksidan pada Sampel 9 Buah 36 Jam

Hasil aktivitas antioksidan sampel dibandingkan dengan senyawa antioksidan pembanding BHT. Nilai persen inhibisi kemudian dibuat kurva yang kemudian diperoleh persamaan regresi linier $y = 16,343x -$

30,229 dan $R^2 = 0,9927$. Nilai IC_{50} ditentukan berdasarkan persamaan linier tersebut sehingga diperoleh nilai IC_{50} BHT adalah 5 ppm.



Gambar 20. Kurva Aktivitas Antioksidan BHT

Nilai IC_{50} yang diperoleh digunakan untuk mengkategorikan aktivitas antioksidan pada sampel air *Nabeez* dengan berbagai variasi perendaman. Kategori aktivitas antioksidan pada sampel disajikan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 15. Kategori Aktivitas Antioksidan Sampel

Sampel	Aktivitas Antioksidan (IC_{50})	Kategori	
12 Jam	7 buah	125	Sedang
	9 buah	101	Sedang
24 Jam	7 buah	59	Kuat
	9 buah	50,5	Kuat
36 Jam	7 buah	169	Sedang
	9 buah	147	Sedang

Hasil pengujian aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan tertinggi yaitu pada lama perendaman 24 jam diikuti dengan lama perendaman 12 jam kemudian aktivitas antioksidan terendah pada lama perendaman 36 jam. Hal ini menunjukkan bahwa waktu optimum maserasi buah kurma yang menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi yaitu pada 24 jam. Lama perendaman 12 jam menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih rendah karena proses difusi belum terjadi secara maksimal dan masih terdapat senyawa antioksidan yang tertinggal di dalam bahan. Sementara itu pada lama perendaman 36 jam menghasilkan aktivitas antioksidan yang rendah

dikarenakan sudah terdapat senyawa antioksidan yang rusak akibat teroksidasi atau terpapar cahaya seiring dengan waktu maserasi yang semakin lama. Maserasi yang telah melewati waktu optimum menyebabkan proses difusi sudah tidak berlangsung dan komponen bioaktif dalam bahan sudah tidak dapat terekstrak. Hasil ini sesuai dengan teori yang menyebutkan bahwa komponen bioaktif yang dihasilkan akan semakin optimal seiring dengan waktu maserasi yang tepat. Komponen bioaktif pada bahan tidak dapat terekstrak dengan maksimal apabila waktu maserasi terlalu singkat sehingga akan menyebabkan senyawa yang didapatkan menjadi rendah. Hal ini dikarenakan komponen bioaktif masih banyak yang tertinggal dalam bahan diakibatkan oleh proses difusi yang tidak optimal (Sekarsari *et al.*, 2019). Sebaliknya, apabila waktu maserasi terlalu lama dan melewati batas optimum maka komponen bioaktif pada larutan dapat menghilang karena adanya proses oksidasi dan paparan cahaya serta suhu tinggi. Senyawa yang terekstrak akan mengalami penurunan apabila waktu maserasi melebihi kondisi optimum. Hal ini dikarenakan proses difusi sudah tidak berlangsung dan proses ekstraksi telah mencapai keadaan ekuilibrium, akibatnya komponen bioaktif yang terdapat dalam bahan sudah tidak dapat terekstrak keluar (Sekarsari *et al.*, 2019).

Aktivitas antioksidan larutan pembanding BHT dikategorikan sebagai antioksidan sangat kuat. Hasil aktivitas antioksidan terbaik pada sampel air *Nabeez* kurma Ajwa menunjukkan hasil yang setara dengan 1/10 aktivitas antioksidan BHT. Aktivitas antioksidan pada sampel menunjukkan hasil yang lebih rendah dikarenakan BHT sudah terbukti aktivitas antioksidannya dalam menangkal radikal bebas dan sering digunakan sebagai antioksidan sintetik pada makanan. Kemampuan antioksidan BHT untuk menangkal radikal bebas dapat terlihat dari strukturnya yang memiliki gugus hidroksi fenolik dan dua gugus butil tersier (Supardjan *et al.*, 2007). Aktivitas antioksidan

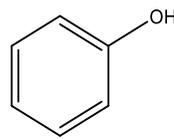
sampel air *Nabeez* masih tergolong ke dalam antioksidan sedang hingga kuat. Oleh karena itu, dapat digunakan sebagai pangan alternatif yang mengandung antioksidan alami dan berpotensi menjadi pangan fungsional dengan tingkat antioksidan yang cukup tinggi.

Hasil penelitian sebelumnya mengenai aktivitas antioksidan pada air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) yang dibuat dengan jumlah kurma 1 buah dalam 1 liter aquades diperoleh hasil nilai IC_{50} sebesar 223,6 ppm dengan variasi perendaman 24 jam, 369 ppm dengan variasi perendaman 48 jam, dan 2530 ppm dengan variasi perendaman 72 jam (Fibonacci, 2020). Penelitian lain oleh Nafisah (2019) yang melakukan pengujian pada sampel ekstrak etanol buah kurma Ajwa diperoleh aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 9,13 ppm.

Hasil aktivitas antioksidan air *Nabeez* pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Fibonacci (2020). Hal ini disebabkan karena perbedaan jumlah kurma yang digunakan. Pada penelitian ini menggunakan jumlah kurma sebanyak 7 dan 9 buah dalam pelarut 1 liter aquades, sedangkan pada penelitian sebelumnya menggunakan jumlah kurma sebanyak 1 buah dalam pelarut 1 liter aquades. Semakin banyak kurma yang digunakan maka semakin banyak pula komponen bioaktif yang terdifusi ke dalam pelarut. Hal ini akan menyebabkan semakin banyaknya senyawa antioksidan yang terkandung dalam air *Nabeez* dan aktivitas antioksidan sampel akan semakin tinggi. Disisi lain, hasil aktivitas antioksidan berdasarkan lama waktu perendaman pada penelitian ini sebanding dengan penelitian Fibonacci (2020) yang menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan tertinggi yaitu pada lama perendaman 24 jam.

Aktivitas antioksidan yang diperoleh pada sampel sebanding dengan kadar total fenolik. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa senyawa metabolit sekunder yang termasuk antioksidan adalah fenolik. Fenolik merupakan antioksidan yang paling melimpah yang

terdiri dari cincin benzen aromatik (Wardani *et al.*, 2020). Senyawa fenolik berperan sebagai antioksidan alami dan merupakan kelompok senyawa terbesar yang ditemukan pada tumbuhan. Fenolik mengandung cincin fenol baik satu (fenol) atau lebih (polifenol). Cincin fenol yaitu gugus hidroksil yang terikat pada cincin aromatis dan mudah teroksidasi sehingga dapat mendonorkan atom hidrogen kepada radikal bebas. Kemampuan senyawa fenolik dalam membentuk radikal fenoksi yang stabil inilah yang menyebabkan potensi senyawa fenolik sebagai antioksidan menjadi tinggi (Dhurhania & Novianto, 2019). Fenolik dibentuk oleh tumbuhan sebagai respon terhadap stress lingkungan. Senyawa ini tersebar di berbagai bagian tumbuhan yaitu di buah, kayu, biji, daun, akar, maupun bunga (Wardani *et al.*, 2020).



Gambar 21. Struktur Senyawa Fenolik
Sumber : (Vermerris, W., dan Nicholson, 2006)

Fenolik terdiri dari lima golongan di antaranya yaitu asam fenolik, flavonoid, tanin, kumarin dan stilbenes (Wardani *et al.*, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Safitri *et al* (2020) menunjukkan bahwa pada Air *Nabeez* kurma Ajwa mengandung senyawa fenolik, flavonoid, dan tanin (Safitri *et al.*, 2020). Flavonoid merupakan senyawa fenolik alami yang berpotensi dan memiliki fungsi sebagai antioksidan dalam tubuh. Flavonoid dapat ditemukan pada tumbuhan bagian buah, daun, batang dan akar. Aktivitas antioksidan terdapat pada flavonoid golongan *flavon*, *isoflavon*, *flavonon*, dan *flavonol* (Kasmui, 2016). Tanin merupakan metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antioksidan, anti bakteri, dan anti diare. Tanin terdiri dari senyawa fenolik yang sulit dipisahkan dan sulit mengkristal sehingga merupakan zat organik yang sangat kompleks (Malangngi *et al.*, 2012).

4. Analisis Statistik Berat Kurma

Analisis statistik berat kurma menggunakan bantuan software SPSS. Data berupa variabel numerik dan bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan nyata antara berat kurma pada air *Nabeez* yang direndam baik yang berjumlah 7 buah maupun 9 buah. Analisis statistik pada berat kurma berjumlah 7 buah baik pada uji total fenolik maupun uji aktivitas antioksidan menggunakan uji *One Way Anova* karena data dibagi menjadi tiga kelompok (12 jam, 24 jam, dan 36 jam) dengan satu kali pengukuran. Langkah pertama yaitu data dilakukan uji normalitas. Data berjumlah <50 sehingga uji yang digunakan adalah *Shapiro Wilk*. Berdasarkan hasil pengujian pada berat kurma 7 buah untuk uji total fenolik diperoleh hasil signifikansi $p=0,926$ ($p>0,05$) sedangkan untuk uji aktivitas antioksidan diperoleh hasil signifikansi $p=0,286$ ($p>0,05$) sehingga dapat diartikan bahwa data berat kurma 7 buah untuk uji total fenolik dan aktivitas antioksidan berdistribusi normal. Langkah selanjutnya adalah uji hipotesis data menggunakan uji *One Way Anova*. Hasil analisis berat kurma 7 buah pada uji total fenolik menunjukkan signifikansi $p=0,997$ ($p>0,05$) sedangkan pada uji aktivitas antioksidan menunjukkan signifikansi $p=1,000$ ($p>0,05$) sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa secara statistik tidak terdapat perbedaan yg bermakna antara berat kurma berjumlah 7 buah yang digunakan dalam pembuatan air *Nabeez* dengan lama perendaman 12 jam, 24 jam, dan 36 jam baik pada uji total fenolik maupun aktivitas antioksidan.

Analisis statistik pada berat kurma berjumlah 9 buah baik pada uji total fenolik maupun uji aktivitas antioksidan menggunakan uji *One Way Anova* karena data dibagi menjadi tiga kelompok (12 jam, 24 jam, dan 36 jam) dengan satu kali pengukuran. Langkah pertama yaitu data dilakukan uji normalitas. Data berjumlah <50 sehingga uji yang digunakan adalah *Shapiro Wilk*. Berdasarkan hasil pengujian pada berat kurma 9 buah untuk uji total fenolik diperoleh hasil signifikansi $p=0,270$ ($p>0,05$) sedangkan untuk uji aktivitas antioksidan diperoleh hasil signifikansi $p=0,121$ ($p>0,05$) sehingga

dapat diartikan bahwa data berat kurma 9 buah untuk uji total fenolik dan aktivitas antioksidan berdistribusi normal. Langkah selanjutnya adalah uji hipotesis data menggunakan uji *One Way Anova*. Hasil analisis berat kurma 9 buah pada uji total fenolik menunjukkan signifikansi $p=0,983$ ($p>0,05$) sedangkan pada uji aktivitas antioksidan menunjukkan signifikansi $p=0,986$ ($p>0,05$) sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa secara statistik tidak terdapat perbedaan yg bermakna antara berat kurma berjumlah 9 buah yang digunakan dalam pembuatan air *Nabeez* dengan lama perendaman 12 jam, 24 jam, dan 36 jam baik pada uji total fenolik maupun aktivitas antioksidan.

Analisis statistik berat kurma kumulatif 7 buah menggunakan uji Kruskal-Wallis karena data dibagi menjadi tiga kelompok (12 jam, 24 jam, dan 36 jam) dengan satu kali pengukuran dan hasil uji normalitas menunjukkan signifikansi $p=0,032$ ($p<0,05$) sehingga disimpulkan data berdistribusi tidak normal. Setelah itu dilakukan transformasi data namun distribusi data tetap tidak normal. Oleh karena itu uji hipotesis menggunakan uji *Kruskal-Wallis*. Hasil uji hipotesis menunjukkan signifikansi $p=0,867$ ($p>0,05$) sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa secara statistik tidak terdapat perbedaan yg bermakna antara berat kumulatif kurma berjumlah 7 buah yang digunakan dalam pembuatan air *Nabeez* dengan lama perendaman 12 jam, 24 jam, dan 36 jam. Analisis statistik berat kurma kumulatif 9 buah menggunakan uji *One Way Anova* karena data dibagi menjadi tiga kelompok (12 jam, 24 jam, dan 36 jam) dengan satu kali pengukuran dan hasil uji normalitas menunjukkan signifikansi $p=0,065$ ($p>0,05$) sehingga disimpulkan data berdistribusi normal. Hasil uji hipotesis dengan *One Way Anova* menunjukkan signifikansi $p=0,994$ ($p>0,05$) sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa secara statistik tidak terdapat perbedaan yg bermakna antara berat kumulatif kurma berjumlah 9 buah yang digunakan dalam pembuatan air *Nabeez* dengan lama perendaman 12 jam, 24 jam, dan 36 jam.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada uji total fenolik diperoleh hasil kadar total fenolik pada air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) dengan variasi 7 buah 12 jam sebesar 0,772 mgGAE/gr sampel, 9 buah 12 jam sebesar 0,923 mgGAE/gr sampel, 7 buah 24 jam sebesar 1,261 mgGAE/gr sampel, 9 buah 24 jam sebesar 1,812 mgGAE/gr sampel, 7 buah 36 jam sebesar 1,726 mgGAE/gr sampel, dan 9 buah 36 jam sebesar 1,420 mgGAE/gr sampel. Oleh karena itu, disimpulkan bahwa kadar total fenolik tertinggi terdapat pada air *Nabeez* dengan variasi jumlah kurma 9 buah dan lama perendaman 24 jam yaitu sebesar 1,812 mgGAE/gr sampel.
2. Pada uji aktivitas antioksidan diperoleh hasil nilai IC_{50} pada air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) dengan variasi 7 buah 12 jam sebesar 125 ppm (antioksidan sedang), 9 buah 12 jam sebesar 101 ppm (antioksidan sedang), 7 buah 24 jam sebesar 59 ppm (antioksidan kuat), 9 buah 24 jam sebesar 50,5 ppm (antioksidan kuat), 7 buah 36 jam sebesar 169 ppm (antioksidan sedang), dan 9 buah 36 jam sebesar 147 ppm (antioksidan sedang). Oleh karena itu, disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan tertinggi pada air *Nabeez* dengan variasi jumlah kurma 9 buah dan lama perendaman 24 jam dengan nilai IC_{50} sebesar 50,5 ppm serta dikategorikan sebagai antioksidan kuat.

B. Saran

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang dilakukan, maka air *Nabeez* kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*) dapat diubah menjadi bentuk bubuk dengan metode *sprydrying* kemudian diuji aktivitas antioksidannya, selain itu dapat ditambahkan bahan lain agar meningkatkan *novelty*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, Muhibbuddin, Nazilah, Khoiritun dan Agustina, E. (2017). *Identifikasi Senyawa Aktif Dalam Ekstrak Metanol Daging Buah Kurma Jenis Ajwa (Phoenix dactylifera L.)*. artikel Seminar Nasional III “Biologi, Pembelajaran dan Lingkungan Hidup Perspektif Interdislipiner.”
- Al-Alawi RA, Al-Mashiqri JH, Al-Anabi JSM, Al-Shihi BI, B. Y. (2017). Date palm tree (Phoenix dactylifera L.): Natural products and therapeutic options. *Front Plant Sci*, 8(845), 1–12.
- Algariri, et al. (2013). Hypoglycemic and anti hyperglycemic study of Gynura procumbensleaf extracts. *School Of Pharmaceutical Sciences. University Sains Malaysia.11800. Penang. Malaysia.*, 3(5), 358–366.
- Amelinda, E., Widarta, I. W. R., & Darmayanti, L. P. T. (2018). Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 7(4), 165. <https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i04.p03>
- Anisa, F. N. (2015). Hubungan Pemberian Kurma (Phoenix Dactylifera L) Varietas Ajwa Terhadap Kadar Hdl Darah. *Skripsi*.
- Apriyanti, R.N., Pujiastuti, E., & Rahimah, D. . (2015). *Kurma Dari Gurun Ke Tropis*. Trubus Swadaya.
- Arifin, F. N. (2019). *Pendapat Madzhab Hanafi Tentang Perbedaan Khamr Dan Nabiz Dan Implikasinya Terhadap Penentuan Hukum* (Vol. 3). Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo.
- Arnanda, Q. P., & Nuwarda, R. F. (2019). Penggunaan Radiofarmaka Teknisium-99M Dari Senyawa Glutation dan Senyawa Flavonoid Sebagai Deteksi Dini Radikal Bebas Pemicu Kanker. *Farmaka Suplemen*, 14(1), 1–15.
- Assirey, E. (2014). Nutritional composition of ten date palm (Phoenix dactylifera L.) cultivar fruits grown in Saudi Arabia by high performance liquid chromatography. *Journal of Taibah, University for Science*.
- Astuti. (2017). *Panduan Praktek Lapangan*. Institut Pertanian STIPER Yogyakarta.
- Azlim A.A., Ahmed J.K., Syed Z.I., Mustafa S.K., Aisyah M.R., dan K. R. . (2010). Total Phenolic Content and Primary Antioxidant Activity of Methanolic and Ethanolic Extract of Aromatic Plants Leaves. *International Food Research Journal*, 17, 1077–1084.
- Baliga, MS, Baliga BRV, Kandathil SM, et al. (2011). A Review of The Chemistry and Pharmacology of The Date Fruits (Phoenix dactylifera L.). *Food Research International*, 44(7), 1812-1822.
- Bean, A. (2009). *The Complete Guide To Sports Nutrition*. A&C Black.

- Berawi, K. N., & Agverianti, T. (2017). Efek Aktivitas Fisik pada Proses Pembentukan Radikal Bebas sebagai Faktor Risiko Aterosklerosis Physical Activity Effects on Free Radicals Development as Risk Factor of Atherosclerosis. *Majority*, 6(2), 85–90.
- Blainski, A., Cristiny G., dan de M. J. (2013). Application and Analysis of the Folin Ciocalteu Method for the Determination of The Total Phenolic Content from Limonium Brasiliense L. *J. Mdpi Molecules*, 18, 6855.
- Cahyono, E., Wijayanti, N., Kusumawardhana, S. B., Mursiti, S., Alighiri, D., Kasmui, & Harjono. (2020). *Modul Digital Kimia Organik Fisik* (Vol. 4, Issue 1).
- Dahlan, M. S. (2014). *Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Alqaprint.
- Damayanthi, E., Kustiyah, L., Khalid, M & Farizal, H. (2010). Aktivitas Antioksidan Bekatul Lebih Tinggi Dari Pada Jus Tomat dan Penurunan Aktivitas Antioksidan Serum Setelah Intervensi Minuman Kaya Antioksidan. *Journal of Nutrition and Food*, 5(3), 205–210.
- Desintya Dwi Herdiana, Rohula Utami, & Anandito, R. B. K. (2014). Kinetika Degradasi Termal Aktivitas Antioksidan Pada Minuman Tradisional. *Jurnal Teknosains Pangan*, 3(3), 44–53. www.ilmupangan.fp.uns.ac.id Jurnal
- Dhurhania, C. E., & Novianto, A. (2019). Uji Kandungan Fenolik Total dan Pengaruhnya terhadap Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Bentuk Sediaan Sarang Semut (*Myrmecodia pendens*). *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 62. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v5i22018.62-68>
- Elisya, Y., Cartika, H., & Rizkiana, A. (2017). Antioxidant Activity And Total Phenolic Content Of Date Palms Syrup (*Phoenix Dactylifera* L). *SANITAS : Jurnal Teknologi Dan Seni Kesehatan*, 8(1), 63–71. <https://doi.org/10.36525/sanitas.2017.10>
- Endarini, L. . (2016). *Farmakognisi dan Fitokimia*. Pusdik SDM Kesehatan.
- Erlidawati, S. dan M. (2018). *Potensi Antioksidan Sebagai AntiDiabetes*. Syiah Kuala University Press.
- Fahlevi, A. A. (2015). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Kurma Ajwah (Phoenix dactylifera) Pada Mencit Putih Jantan yang Diinduksi Parasetamol*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Fahmi, A. (2018). Bimbingan Nabi Muhammad SAW tentang komposisi dan porsi dalam mengonsumsi buah kurma. *Skripsi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang*.
- FAO. (2002). *Date Palm Cultivation*. FAO Plant Production and Protection Division.

- Fibonacci, A. (2020). Antioxidant Activity of Nabeez Water from Ajwa Palm Date Fruits (*Phoenix dactylifera* L) as a Favourite Drink of the Prophet Muhammad SAW. *Journal of Physics: Conference Series*, 1594(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1594/1/012001>
- Firdaus, M. (2011). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut Coklat (*Sargassum echinocarpum*) sebagai Pencegah Disfungsi Sel Endotelium Aorta Tikus Diabetes Melitus. *Desertasi Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor*.
- Fitzpatrick, L., & Woldermariam, T. (2017). Small-Molecule Drugs for the Treatment of Inflammatory Bowel Disease. *Comprehensive Medicinal Chemistry III*, 5(16), 495–510.
- Ghnimi, S. (2016). Date fruit (*Phoenix dactylifera* L.): An underutilized food seeking industrial valorization. *NFS Journal*.
- Giovanny, L., Lestari, F. A., Marfira, N., Ambarsari, L., & Warnasih, S. (2020). Potency of Ethanol Extracts Palm Seeds (*Phoenix dactylifera* L.) as Antidiabetic with Inhibition Kinetics Parameter. *Current Biochemistry*, 6(2), 1–10. <https://doi.org/10.29244/cb.6.2.1>
- Giyatmo. (2013). Efektifitas Pemberian Jus Kurma Dalam Meningkatkan Trombosit Pada Pasien Demam Berdarah Dengue Di RSUD Bunda Purwokerto. *Jurnal Keperawatan Soedirman (The Journal of Nursing)*, 8(1).
- Gulo, E. S. F. (2016). *Aplikasi Spektrofotometri UV dan Kalibrasi Multivariat Untuk Analisis Parasetamol, Guafenesin dan Klorniferamin Maleat Dalam Sirup. August*.
- Halliwell, B.; Gutteridge, J. M. . (2000). *Free Radikal In Biology And Medicine*. Oxford University Press.
- Hammado, N., & Illing, I. (2013). Identifikasi senyawa bahan aktif alkaloid pada tanaman Lahuna (*Eupatorium odoratum*). *Jurnal Dinamika*, 04(2), 1–18.
- Hammouda, H., Ch rif, J. ., Trabelsi-Ayadi, M., Baron, A., & Guyot, S. (2013). Detailed polyphenol and tannin composition and its variability in Tunisian dates (*Phoenix dactylifera* L.) at different maturity stages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61(3), 3252–3263.
- Hapsari, A. ., Masfria, & Dalimunthe, A. (2018). Pengujian kandungan total fenol ekstrak etanol tempuyung (*Shoncus arvensis* L.). *Tropical Medicine Conference Sciences*, 1, 284–290.
- Hariadi & Widodo. (2014). Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Kurma (*Phoenix Dactylifera* L.) Varietas Ajwa Terhadap Kadar NO Pada Mencit Bal B/C Yang Diinfeksi *Salmonella Typhimurium*. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 7(2), 751 – 761.

- Hussain, M. I., Farooq, M., & Syed, Q. A. (2020). Nutritional and biological characteristics of the date palm fruit (*Phoenix dactylifera* L.) – A review. *Food Bioscience*, *34*, 100509. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2019.100509>
- Indriati, I. (2020). Analysis of Kurma Nabeez in 1-7 Day Partum Party on Increasing ASI and Baby Body Production in BPM Ririn R. Sudimoro, Bululawang Districts Malang. *Journal for Research in Public Health*, *2*(1), 52–59.
- Irianti, T., Ugm, S., Nuranto, S., & Kuswandi, K. (2017). *Antioksidan*. Universitas Gadjah Mada.
- Ismail, J., Runtuwene, M. R. J., & Fatimah, F. (2012). Penentuan Total Fenolik Dan Uji Aktivitas Antioksidan Pada Biji Dan Kulit Buah Pinang Yaki (*Areca Vestiararia Giseke*) Total Phenolic Compounds And Antioxidant Activity Of The Seed And Skin Of Pinang Yaki (*Areca Vestiararia Giseke*) Fruits. *Jurnal Ilmiah Sains*, *12*(2).
- Jasson, N. (2005). *The Determination of Total Phenolic Compounds in Green Tea*. <http://folincioalceu/method/colorimetric>
- Kasmui, F. K. N. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan Pada Modifikasi Senyawa Khrisin Dengan Gugus Alkoksi Menggunakan Metode Recife Model 1 (Rm1). *Jurnal MIPA*, *38*(2), 160–168.
- Kedare, S. B., & Singh, R. P. (2011). Genesis and development of DPPH method of antioxidant assay. *Journal of Food Science and Technology*, *48*(4), 412–422. <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0251-1>
- Khaira, Kuntum. (2010). Menangkal Radikal Bebas dengan Antioksidan. *Jurnal Saintek Vol II No.2: 183-187*.
- Kosasih, E. N., Setiabudhi, T., dan Heryanto, H. (2004). *Peran Antioksidan Pada Lanjut Usia*. Pusat Kajian Nasional Masalah Lanjut Usia.
- Kusumah. (2007). *Panduan Diet ala Rasulullah*. Qultum Media.
- Lilik, N. I. S., & Budiono, I. (2021). Pengaruh Konsentrasi Kurma Ajwa (*Phoenix Dactylifera*) dalam Pembuatan Minuman Olahraga Ditinjau Dari Kandungan Gizi dan Daya Terima. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, *1*(1), 101–113. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/IJPHN>
- M. Abdillah, N. R. K. Nazilah, and E. A. (2017). Identification of Active Substance in Ajwa Date (*Phoenix dactylifera* L) Fruit Flesh Methanol Extract. *Biotropic*, *1*(1).
- Malangngi, L., Sangi, M., & Paendong, J. (2012). Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal MIPA*, *1*(1), 5. <https://doi.org/10.35799/jm.1.1.2012.423>

- Maqsood, S., Adiamo, O., Ahmad, M., & Mudgil, P. (2020). Bioactive compounds from date fruit and seed as potential nutraceutical and functional food ingredients. *Food Chemistry*, 308, 125522. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125522>
- Marjoni, M. R., Nofita, D., Rahmi, N., Saifullah, & Najla, N. A. (2018). Phenolics compounds, flavonoids, and antioxidant activity methanol extract of arum manis leaves (*Mangifera indica* L. var. *Arumanis*). *International Journal of Green Pharmacy*, 12(3), 651–656.
- Min, Y.N, Niu, Z.Y., Sun, T.T., Wang, P.X. Jiao, Zi. B.B., Chen, D.L., T. F. Z. n& L. (2018). *Vitamin E and Vitamin C Supplementation improves antioxidant status and immune function in oxidative.*
- Mubarok, F. (2017). *Analisa Konsentrasi Polifenol Dalam Produk Teh Lipton Menggunakan Spektrofotometri Visibel*. Departemen Teknologi Industri Universitas Diponegoro.
- Muckelbauer, R., Sarganas, G., Grüneis, A., Müller-Nordhorn, J. (2013). Association between water consumption and body weight outcomes: a systematic review. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 98(2).
- Najib, A. (2018). *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam*. Deepublish.
- Nawawi, I. A. (2013). *Al-Minhaj Syarh Shahih Muslim Ibn Al-Hajjaj*. Darus Sunnah Press.
- Nazilah, N. R. K. (2019). *Uji Aktivitas Antioksidan dan Skrining Potensi Antikanker Ekstrak Metanol Buah Kurma Ajwa (Phoenix dactylifera)*. 65.
- Noviyanto, F. (2020). *Penetapan Kadar Ketoprofen dengan Metode Spektrofotometri UV-Vi*. Media Sains Indonesia.
- Nurhayati, Siadi, K., dan H. (2012). Pengaruh Konsentrasi Natrium Benzoat dan Lama Penyimpanan pada Kadar Fenolat Total Pasta Toma. *J.Chem. Sci*, 1(2), 158–163.
- Nurjanah, M, N., E, A., N, L., & Hidayat, T. (2017). Identification of bioactive compounds of seaweed sargassum sp. and eucheuma cottonii doty as a raw sunscreen cream. *Proc Pakistan Acad Sci Part B.*, 54(4), 311–318.
- Omar, S. R., Omar, S. N. (2018). Eviving The Authenticity of Prophetic (Sunnah) Drinks in Beverage Industry in Malaysia: A Review. *Journal of Fatwa Management and Research. Special Edition*, 505–520.
- Packer, C. dan. (2001). *Antioxidants Second Edition Revised and Expanded*. Marcel Dekker Inc.
- Pratama, A. N., & Busman, H. (2020). Potensi Antioksidan Kedelai (Glycine Max L) Terhadap Penangkapan Radikal Bebas. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 11(1), 497–504. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v11i1.333>

- Prior, R. L., Wu, X, dan Schaich, K. (2005). Standarized Methods for Determination of Antioxidants Capacity and Phenolics in Foods and Dietary Supplements. *J. Agric. Food Chem*, 55, 2698A-J.
- Putri, W. dan F. K. (2018). *Rempah untuk Pangan dan Kesehatan*. UB Press.
- Rahayu, F., Jose, C., dan Haryani, Y. (2015). Total Fenolik, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Dari Produk Teh Hijau dan Teh Hitam Tanaman Bangun-Bangun (*Coleus Amboinicus*) dengan Perlakuan Ett Rumput Paitan. *JOM FMIPA*, 2(1).
- Rahayu, D. et al. (2021). Deteksi Dini Penyakit Tidak Menular Pada Lansia. *Jurnal Peduli Masyarakat*, 3(1), 91–96.
- Rahmani A.H., Avy S.M., Ali, H., Babiker A.Y., Strikar, S., & Khan, A. . (2014). Therapeutic Effect of Date Fruit in the Prevention of Desease via Modulation of Anti-inflammatory, Anti-oxidant, and Anti-tumor activity. *Int J Clin Exp Med*, 7, 483–491.
- Rahmi, H. (2017). Review: Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Sumber Buah-buahan di Indonesia. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 2(1), 34–38. <https://doi.org/10.33661/jai.v2i1.721>
- Ramadani, P. (2021). *Penentuan Kandungan Antioksidan Dan Fenolik Total Dari Infusa Daun Tanaman Famili Lamiaceae Secara Spektrofotometri* (Vol. 4, Issue 1). UNIVERSITAS ANDALAS.
- Restiana, R. (2020). Analisis Tabir Surya Dan Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Jambu Air Semarang (*Syzygium samarangense* (Blume) Merr. & L.M. Perry). *Kimia, Jurusan Sains, Fakultas Teknologi, D A N Islam, Universitas Walisongo, Negeri*.
- Richa, Y. (2009). Uji aktivitas penangkap radikal dari ekstrak petroleometer, etil asetat dan etanol rhizoma binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) dengan metode DPPH (2,2-difenil-1- pikrihidrazil). In *Skripsi*. Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah.
- Rohman, A. (2007). *Kimia Farmasi Analisis. Cetakan Pertama*. Pustaka Pelajar.
- Rosahdi, T. D., Kusmiyati, M., & Wijayanti, F. R. (2013). Uji Aktivitas Daya Antioksidan Buah Rambutan Rapih Dengan Metode DPPH. *Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics*, 7(1), 362–363. <https://doi.org/10.1089/jop.2007.0126>
- Rosita. (2009). *Khasiat dan Keajaiban Kurma*. Qanita.
- Safitri, M. D., Fibonacci, A., & Latifah, R. N. (2020). *Anti-tumor and anti-cancer activity test from Nabeez Ajwa Dates (Phoenix dactilifera L .) water*. 6(1), 17–25.
- Saifudin. (2014). *Senyawa Alam Metabolit Sekunder*. Deepublish.

- Saleh, E.A., Tawfik, M.S. & Abu-Tarboush, H. . (2011). Phenolic Contents and Antioxidant Activity of Various Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) Fruits from Saudi Arabia. *Food and Nutrition Sciences*, 2, 1134.
- Santoso. (2020). *Analisa Pangan*. Gadjah Mada Press.
- Saputra, S. H. (2020). *Mikroemulasi Ekstrak Bawang Tiwai Sebagai Pembawa Zat Warna, Antioksidan Dan Antimikroba Pangan*. Deepublish.
- Sari, M. P. (2018). Penetapan Kadar Total Fenol Dan Total Flavonoid Dari Ekstrak Daun Kucai (*Allium Schoenoprasum* L.) Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara Medan 2018. *Skripsi*.
- Sekarsari, S., Widarta, I. W. R., & Jambe, A. A. G. N. A. (2019). Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Dengan Gelombang Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(3), 267. <https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i03.p05>
- Sembiring T, Dayana I, R. M. (2019). *Alat Penguji Material*. Guepedia.
- Shalaby, E. A., & Shanab, S. M. M. (2013). Antioxidant compounds, assays of determination and mode of action. *AJPP*, 7(10), 528– 539.
- Siagian, P. (2012). *Keajaiban Antioksidan*. Gramedia Pustaka Utama.
- Sugiyanti, D. (2018). Biological Activity of Native and Low Molecular Weight Chitosan obtained by Steam Explosion Process. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 21(9), 15–24.
- Supardjan, Noviana, & Nurrochmad, A. (2007). Uji Aktivitas Penangkal Radikal 2,2- Difenil- 1-Pikrilhidrazil (DPPH) Oleh Hexagamavunon-1 (HGV-1). *Journal Of Pharmacon*, 8(1), 23–27.
- Surati, S., Qomariah, N. (2017). Tingkat Keamanan Minuman Infused Water dengan Diversifikasi Penyimpanan yang Berbeda. *Jurnal Riset Kesehatan*, 6(1), 13–19.
- Tapan. (2006). *Kanker, Antioksidan & Terapi Komplementer*. Gramedia Pustaka Utama.
- Trisnawati, I., Hersoelistyorini, W., & N. (2018). *Tingkat kekeruhan, kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan infused water lemon dengan variasi suhu dan lama perendaman*. Fakultas Ilmu Keperawatan Dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah.
- Tristantini. (2016). *Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (mimusops elengi L)*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia.

- Tukiran, Wardana, A. P., Hidajati, N., & Shimizu, K. (2019). Chemical components and antioxidant activities of methanol extract of *Syzygium polycepalum* miq. Stem bark (myrtaceae). *Indian Journal of Natural Products and Resources*, 10(2), 127–136.
- Ula, A. mukaromatul. (2018). *Pengaruh Pemberian Ekstrak Daging Buah Kurma Ajwa (Phoenix Dactylifera L.) Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Mencit (Mus Musculus) Bunting*. UIN Sunan Ampel.
- Ulya. (2018). *Pengaruh Pemberian Ekstrak Daging Buah Kurma Ajwa (phoenix dactylifera L.) Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Mencit (Mus musculus) Bunting*. *Skripsi, Prodi Biol.*
- Vermerris, W., dan Nicholson, R. L. (2006). *Phenolic compound biochemistry*. Springer.
- Wardani, Y. K., Betty, E., Kristiani, E., & Sucahyo, D. (2020). Korelasi Antara Aktivitas Antioksidan dengan Kandungan Senyawa Fenolik dan Lokasi Tumbuh Tanaman *Celosia argentea* Linn. Correlation Between Antioxidant Activity and Phenolic Compound Content and Plant Growth Locations of *Celosia argentea* Linn. *Bioma : Jurnal Biologi Makassar*, 22(2), 2598–2370.
- Warono, D., & Syamsudin. (2013). Unjuk Kerja Spektrofotometer Untuk Analisa Zat Aktif Ketoprofen. *Konversi*, 2(2), 57–65.
- Widhiana Putra, I. K., Ganda Putra, G. ., & Wrasianti, L. P. (2020). Pengaruh Perbandingan Bahan dengan Pelarut dan Waktu Maserasi terhadap Ekstrak Kulit Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai Sumber Antioksidan. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 8(2), 167. <https://doi.org/10.24843/jrma.2020.v08.i02.p02>
- Widyowati, C. H. (2015). *Identifikasi Senyawa Aktif Antioksidan Ekstrak Biji Kurma (Phoenix dactylifera)*.
- William, J. S. (2002). *Operations Management*. Boston McGraw-Hill Irwin.
- Wu X, Beecher GR, Holden JM, H., & DB, Gebhardt SE, P. R. (2004). Lipophilic and hydrophilic antioxidant capacities of common foods in the United States. *Journal of Agriculture Food Chemistry*, 52, 4026–4037.
- Wulansari. (2018). Alternatif Cantigi Ungu (*Vaccinum waringiaefolium*) Sebagai Antioksidan Alami : *Farmaka*, 16(2), 419 – 429.
- Yuslianti, E. R. (2018). *Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan*. Deepublish.
- Yusni, S. (2013). *Teknologi Pengolaahn dan Pemanfaatan Produk Ekstraktif Rempah*. IPB Press.
- Yusuf S., Davaenis G., Pogue J., Bosch J., Sleight P. (2000). Vitamin E Supplementation and Cardiovascular Events in High-Risk Patients. The Heart Outcomes Prevention Evaluation Study Investigators. *New England Journal of Medicine* 342(3):154-160

LAMPIRAN
PERHITUNGAN HASIL PENELITIAN

1. PERHITUNGAN UJI TOTAL FENOLIK

Perhitungan Konsentrasi

Konsentrasi larutan induk asam galat

5 mg asam galat dilarutkan dalam metanol hingga volume 10 ml dan dicapai konsentrasi 500 ppm.

$$\begin{aligned} 500 \text{ ppm} &= 500 \text{ mg/L} \\ &= 500 \text{ mg} / 1000 \text{ mL} \\ &= 5 \text{ mg} / 10 \text{ ml} \end{aligned}$$

Deret larutan asam galat

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$0,8 \times 500 = 10 \times C_2$$

$$C_2 = 0,8 \times 500 / 10$$

$$C_2 = 40 \text{ ppm}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$1,6 \times 500 = 10 \times C_2$$

$$C_2 = 1,6 \times 500 / 10$$

$$C_2 = 80 \text{ ppm}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$2,4 \times 500 = 10 \times C_2$$

$$C_2 = 2,4 \times 500 / 10$$

$$C_2 = 120 \text{ ppm}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$3,2 \times 500 = 10 \times C_2$$

$$C_2 = 3,2 \times 500 / 10$$

$$C_2 = 160 \text{ ppm}$$

$$V1 \times C1 = V2 \times C2$$

$$4 \times 500 = 10 \times C2$$

$$C2 = 4 \times 500 / 10$$

$$C2 = 200 \text{ ppm}$$

Pembuatan larutan Na_2CO_3 2%

$$\% = \text{gr/ml} \times 100\%$$

$$2\% = \text{gr}/100 \times 100\%$$

$$2 \times 100 = 100 \text{ gr}$$

$$200 = 100 \text{ g}$$

$$\text{gr} = 2 \text{ gr}$$

Blanko	Konsentrasi asam galat (ppm)				
	40	80	120	160	200
0	0,419	0,876	1,390	1,785	2,334
0	0,421	0,880	1,391	1,787	2,338
0	0,423	0,882	1,391	1,782	2,343

Hasil Rata-Rata Absorbansi Asam Galat

Konsentrasi (ppm)	Rata-rata Absorbansi \pm SD
0	0
40	0,421 \pm 0,002000
80	0,879 \pm 0,003055
120	1,391 \pm 0,000577
160	1,785 \pm 0,002517
200	2,338 \pm .004509

Absorbansi Sampel

Absorbansi Sampel		1x	2x	3x	Rata-rata ± SD
12 Jam	7 buah	0,415	0,414	0,415	0,415 ± 0,000577
	9 buah	0,623	0,624	0,626	0,624 ± 0,001528
24 Jam	7 buah	0,693	0,694	0,695	0,694 ± 0,001000
	9 buah	1,252	1,252	1,254	1,253 ± 0,001155
36 Jam	7 buah	0,961	0,961	0,963	0,962 ± 0,001155
	9 buah	0,970	0,971	0,972	0,971 ± 0,001000

Tabel Hasil Kadar Total Fenolik Pada Sampel

Sampel		Berat Sampel (gr)	Volume (L)	Absorbansi	Rata-rata Absorbansi	Konsentrasi (mg GAE/L)	Kadar Total Fenolik (mg GAE/g sampel)
12 jam	7 buah	49,440	1	0,415	0,415	38,178	0,772
				0,414			
				0,415			
	9 buah	60,970	1	0,623	0,624	56,253	0,923
				0,624			
				0,626			
24 jam	7 buah	49,370	1	0,693	0,694	62,259	1,261
				0,694			
				0,695			
	9 buah	60,940	1	1,252	1,253	110,419	1,812
				1,252			
				1,254			
36 jam	7 buah	49,430	1	0,961	0,962	85,334	1,726
				0,961			
				0,963			
	9 buah	60,670	1	0,970	0,971	86,138	1,420
				0,971			
				0,972			

Statistik Deskriptif

Absorbansi Larutan Asam Galat

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
asam galat 40 ppm	3	.419	.423	.42100	.002000
asam galat 80 ppm	3	.876	.882	.87933	.003055
asam galat 120 ppm	3	1.390	1.391	1.39067	.000577
asam galat 160 ppm	3	1.782	1.787	1.78467	.002517
asam galat 200 ppm	3	2.334	2.343	2.33833	.004509
Valid N (listwise)	3				

Absorbansi Larutan Sampel

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
7 buah 12 jam	3	.414	.415	.41467	.000577
9 buah 12 jam	3	.623	.626	.62433	.001528
7 buah 24 jam	3	.693	.695	.69400	.001000
9 buah 24 jam	3	1.252	1.254	1.25267	.001155
7 buah 36 jam	3	.961	.963	.96167	.001155
9 buah 36 jam	3	.970	.972	.97100	.001000
Valid N (listwise)	3				

Rumus Perhitungan

$$\text{Kadar total fenolik} : \frac{\text{konsentrasi (mg GAE/L)} \times \text{vol. sampel(L)}}{\text{berat sampel (g)}}$$

PERHITUNGAN TOTAL FENOLIK

A. 7 buah 12 jam

Absorbansi rata-rata: 0,41467

sampel : 49,44 gr

Volume : 1 L

Persamaan regresi:

$$Y = 0,0116x - 0,0282$$

$$0,41467 = 0,0116x - 0,0282$$

$$0,41467 + 0,0282 = 0,0116x$$

$$0,44287 = 0,0116x$$

$$X = 0,44287 / 0,0116$$

$$X = 38,178$$

$$X = \frac{38,178 \times 1}{49,44}$$

$$X = 0,772 \text{ mg GAE/gr sampel}$$

B. 9 buah 12 jam

Absorbansi rata-rata: 0,62433

sampel : 60,97 gr

Volume : 1 L

Persamaan regresi:

$$Y = 0,0116x - 0,0282$$

$$0,62433 = 0,0116x - 0,0282$$

$$0,62433 + 0,0282 = 0,0116x$$

$$0,65253 = 0,0116x$$

$$X = 0,65253 / 0,0116$$

$$X = 56,253$$

$$X = \frac{56,253 \times 1}{60,97}$$

$$X = 0,923 \text{ mg GAE/gr sampel}$$

C. 7 buah 24 jam

Absorbansi rata-rata: 0,69400

sampel : 49,37 gr

Volume : 1 L

Persamaan regresi:

$$Y = 0,0116x - 0,0282$$

$$0,69400 = 0,0116x - 0,0282$$

$$0,69400 + 0,0282 = 0,0116x$$

$$0,7222 = 0,0116x$$

$$X = 0,7222 / 0,0116$$

$$X = 62,259$$

$$X = \frac{62,259 \times 1}{49,37}$$

$$X = 1,261 \text{ mg GAE/gr sampel}$$

D. 9 buah 24 jam

Absorbansi rata-rata: 1,25267

sampel : 60,94 gr

Volume : 1 L

Persamaan regresi:

$$Y = 0,0116x - 0,0282$$

$$1,25267 = 0,0116x - 0,0282$$

$$1,25267 + 0,0282 = 0,0116x$$

$$1,28087 = 0,0116x$$

$$X = 1,28087 / 0,0116$$

$$X = 110,419$$

$$X = \frac{110,419 \times 1}{60,94}$$

$$X = 1,812 \text{ mg GAE/gr sampel}$$

E. 7 buah 36 jam

Absorbansi rata-rata: 0,96167

sampel : 49,43 gr

Volume : 1 L

Persamaan regresi:

$$Y = 0,0116x - 0,0282$$

$$0,96167 = 0,0116x - 0,0282$$

$$0,96167 + 0,0282 = 0,0116x$$

$$0,98987 = 0,0116x$$

$$X = 0,98987 / 0,0116$$

$$X = 85,334$$

$$X = \frac{85,334 \times 1}{49,43}$$

$$X = 1,726 \text{ mg GAE/gr sampel}$$

F. 9 buah 36 jam

Absorbansi rata-rata: 0,97100

sampel : 60,67 gr

Volume : 1 L

Persamaan regresi:

$$Y = 0,0116x - 0,0282$$

$$0,97100 = 0,0116x - 0,0282$$

$$0,97100 + 0,0282 = 0,0116x$$

$$0,9992 = 0,0116x$$

$$X = 0,9992 / 0,0116$$

$$X = 86,138$$

$$X = \frac{86,138 \times 1}{60,67}$$

$$X = 1,420 \text{ mg GAE/gr sampel}$$

2. PERHITUNGAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN

Persiapan Larutan DPPH 200 ppm

$$\begin{aligned}200 \text{ ppm} &= 200 \text{ mg/L} = 200 \text{ mg} / 1000 \text{ mL} \\ &= 2 \text{ mg} / 10 \text{ mL}\end{aligned}$$

Persiapan Larutan DPPH 20 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 200 = 20 \times 10$$

$$V_1 = 200 / 200$$

$$V_1 = 1 \text{ mL}$$

Persiapan Larutan Sampel

- Sampel 7 buah 12 jam

$$\text{Berat kurma (7 buah)} = 49,4379 \text{ gram}$$

$$= 49.437,9 \text{ mg}$$

$$\text{Pelarut (aquades)} = 1 \text{ liter}$$

$$\text{Larutan induk} = 49.437,9 \text{ mg/L} = 49.437,9 \text{ ppm}$$

Pengenceran :

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 49.437,9 = 100 \times 20$$

$$V_1 = 2000 / 49.437,9$$

$$V_1 = 0,04 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 49.437,9 = 100 \times 50$$

$$V_1 = 5000 / 49.437,9$$

$$V_1 = 0,1 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 49.437,9 = 100 \times 100$$

$$V_1 = 10.000 / 49.437,9$$

$$V_1 = 0,2 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 49.437,9 = 100 \times 150$$

$$V_1 = 15.000 / 49.437,9$$

$$V_1 = 0,3 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 49.437,9 = 100 \times 200$$

$$V_1 = 20.000 / 49.437,9$$

$$V_1 = 0,4 \text{ mL}$$

- Sampel 9 buah 12 jam

$$\text{Berat kurma (9 buah)} = 60,9695 \text{ gram}$$

$$= 60.969,5 \text{ mg}$$

$$\text{Pelarut (aquades)} = 1 \text{ liter}$$

$$\text{Larutan induk} = 60.969,5 \text{ mg/L} = 60.969,5 \text{ ppm}$$

Pengenceran :

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 60.969,5 = 100 \times 20$$

$$V_1 = 2000 / 60.969,5$$

$$V_1 = 0,03 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 60.969,5 = 100 \times 50$$

$$V_1 = 5000 / 60.969,5$$

$$V_1 = 0,08 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 60.969,5 = 100 \times 100$$

$$V_1 = 10.000 / 60.969,5$$

$$V_1 = 0,16 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 60.969,5 = 100 \times 150$$

$$V_1 = 15.000 / 60.969,5$$

$$V_1 = 0,25 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 60.969,5 = 100 \times 200$$

$$V_1 = 20.000 / 60.969,5$$

$$V_1 = 0,33 \text{ mL}$$

- Sampel 7 buah 24 jam

$$\text{Berat kurma (7 buah)} = 49,3749 \text{ gram}$$

$$= 49.374,9 \text{ mg}$$

$$\text{Pelarut (aquades)} = 1 \text{ liter}$$

$$\text{Larutan induk} = 49.374,9 \text{ mg/L} = 49.374,9 \text{ ppm}$$

Pengenceran :

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 49.374,9 = 100 \times 20$$

$$V_1 = 2000 / 49.374,9$$

$$V_1 = 0,04 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 49.374,9 = 100 \times 50$$

$$V_1 = 5000 / 49.374,9$$

$$V_1 = 0,1 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 49.374,9 = 100 \times 100$$

$$V_1 = 10.000 / 49.374,9$$

$$V_1 = 0,2 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 49.374,9 = 100 \times 150$$

$$V_1 = 15.000 / 49.374,9$$

$$V_1 = 0,3 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 49.374,9 = 100 \times 200$$

$$V_1 = 20.000 / 49.374,9$$

$$V_1 = 0,4 \text{ mL}$$

- Sampel 9 buah 24 jam

$$\text{Berat kurma (9 buah)} = 60,8556 \text{ gram}$$

$$= 60.855,6 \text{ mg}$$

$$\text{Pelarut (aquades)} = 1 \text{ liter}$$

$$\text{Larutan induk} = 60.855,6 \text{ mg/L} = 60.855,6 \text{ ppm}$$

Pengenceran :

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 60.855,6 = 100 \times 20$$

$$V_1 = 2000 / 60.855,6$$

$$V_1 = 0,03 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 60.855,6 = 100 \times 50$$

$$V_1 = 5000 / 60.855,6$$

$$V_1 = 0,08 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 60.855,6 = 100 \times 100$$

$$V_1 = 10.000 / 60.855,6$$

$$V_1 = 0,16 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 60.855,6 = 100 \times 150$$

$$V_1 = 15.000 / 60.855,6$$

$$V_1 = 0,25 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 60.855,6 = 100 \times 200$$

$$V_1 = 20.000 / 60.855,6$$

$$V_1 = 0,33 \text{ mL}$$

- Sampel 7 buah 36 jam

$$\text{Berat kurma (7 buah)} = 49,4273 \text{ gram}$$

$$= 49.427,3 \text{ mg}$$

$$\text{Pelarut (aquades)} = 1 \text{ liter}$$

$$\text{Larutan induk} = 49.427,3 \text{ mg/L} = 49.427,3 \text{ ppm}$$

Pengenceran :

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 49.427,3 = 100 \times 20$$

$$V_1 = 2000 / 49.427,3$$

$$V_1 = 0,04 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 49.427,3 = 100 \times 50$$

$$V_1 = 5000 / 49.427,3$$

$$V_1 = 0,1 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 49.427,3 = 100 \times 100$$

$$V_1 = 10.000 / 49.427,3$$

$$V_1 = 0,2 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 49.427,3 = 100 \times 150$$

$$V_1 = 15.000 / 49.427,3$$

$$V_1 = 0,3 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 49.427,3 = 100 \times 200$$

$$V_1 = 20.000 / 49.427,3$$

$$V_1 = 0,4 \text{ mL}$$

- Sampel 9 buah 36 jam

$$\text{Berat kurma (9 buah)} = 60,6702 \text{ gram}$$

$$= 60.670,2 \text{ mg}$$

$$\text{Pelarut (aquades)} = 1 \text{ liter}$$

$$\text{Larutan induk} = 60.670,2 \text{ mg/L} = 60.670,2 \text{ ppm}$$

Pengenceran :

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 60.670,2 = 100 \times 20$$

$$V_1 = 2000 / 60.670,2$$

$$V_1 = 0,04 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 60.670,2 = 100 \times 50$$

$$V_1 = 5000 / 60.670,2$$

$$V_1 = 0,1 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 60.670,2 = 100 \times 100$$

$$V_1 = 10.000 / 60.670,2$$

$$V_1 = 0,2 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 60.670,2 = 100 \times 150$$

$$V_1 = 15.000 / 60.670,2$$

$$V_1 = 0,3 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 60.670,2 = 100 \times 200$$

$$V_1 = 20.000 / 60.670,2$$

$$V_1 = 0,4 \text{ mL}$$

Persiapan Larutan BHT

$$100 \text{ ppm} = 100 \text{ mg} / 1000 \text{ mL}$$

$$= 1 \text{ mg} / 10 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 100 = 10 \times 4$$

$$V_1 = 40 / 100$$

$$V_1 = 0,4 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 100 = 10 \times 4,2$$

$$V_1 = 42 / 100$$

$$V_1 = 0,42 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 100 = 10 \times 4,4$$

$$V_1 = 44 / 100$$

$$V_1 = 0,44 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 100 = 10 \times 4,6$$

$$V_1 = 46 / 100$$

$$V_1 = 0,46 \text{ mL}$$

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 100 = 10 \times 4,8$$

$$V_1 = 48 / 100$$

$$V_1 = 0,48 \text{ mL}$$

**HASIL UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA AIR NABEEZ KURMA
AJWA**

- Sampel 7 buah 12 jam

No	Konsentrasi Sampel (ppm)	Abs DPPH	Abs Sampel	% I	Rata-rata % I ± SD
1	20	0,480	0,302	37,083	37,196 ± 0,112903
		0,481	0,301	37,422	
		0,480	0,302	37,083	
2	50	0,480	0,285	40,625	40,666 ± 0,041147
		0,481	0,285	40,748	
		0,480	0,285	40,625	
3	100	0,480	0,259	46,042	46,010 ± 0,093904
		0,481	0,259	46,154	
		0,480	0,26	45,833	
4	150	0,480	0,221	53,958	53,851 ± 0,060199
		0,481	0,222	53,846	
		0,480	0,222	53,750	
5	200	0,480	0,195	59,375	59,195 ± 0,123566
		0,481	0,196	59,252	
		0,480	0,197	58,958	

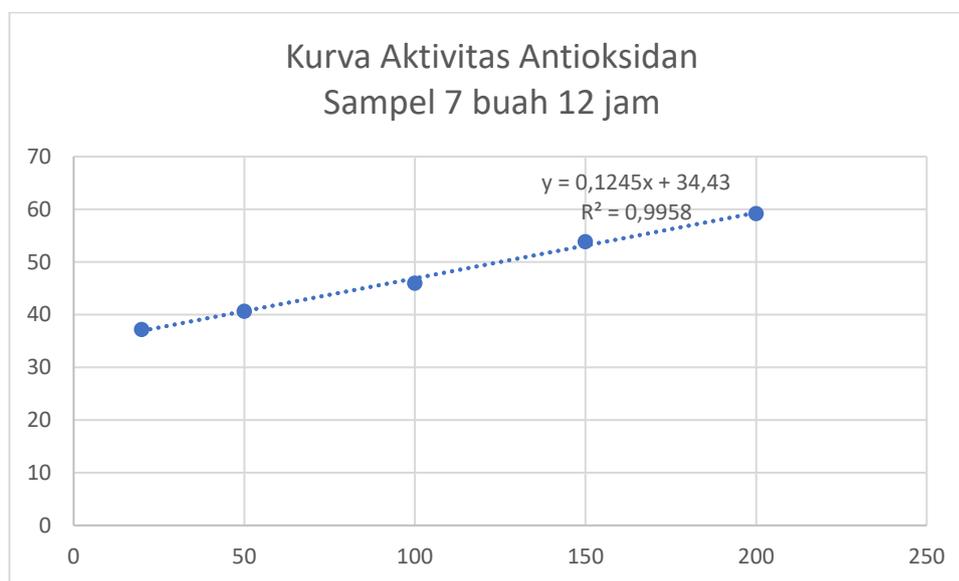
Deskriptif Statistik

Sampel 7 buah 12 jam

Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi			
	Min	Max	Rata-rata	Standar Deviasi
20	37,083	37,422	37,196	0,112903
50	40,625	40,748	40,666	0,041147
100	45,833	46,154	46,010	0,093904
150	53,750	53,958	53,852	0,060199
200	58,958	59,375	59,195	0,123566

% Inhibisi Sampel Air Nabeez Kurma Ajwa 7 buah 12 jam

Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi \pm SD
20	37,196 \pm 0,112903
50	40,666 \pm 0,041147
100	46,010 \pm 0,093904
150	53,852 \pm 0,060199
200	59,195 \pm 0,123566



Perhitungan IC_{50}

$$Y = 0,1245x + 34,43$$

$$50 = 0,1245x + 34,43$$

$$50 - 34,43 = 0,1245x$$

$$15,570 = 0,1245x$$

$$X = 125 \text{ ppm}$$

- Sampel 9 buah 12 jam

No	Konsentrasi Sampel (ppm)	Abs DPPH	Abs Sampel	% I	Rata-rata % I \pm SD
1	20	0,480	0,285	40,625	40,666 \pm 0,041147
		0,481	0,285	40,748	
		0,480	0,285	40,625	
2	50	0,480	0,272	43,333	43,373 \pm 0,039270
		0,481	0,272	43,451	
		0,480	0,272	43,333	
3	100	0,480	0,237	50,625	50,590 \pm 0,091484
		0,481	0,237	50,728	
		0,480	0,238	50,417	
4	150	0,480	0,212	55,833	56,072 \pm 0,147322
		0,481	0,21	56,341	
		0,480	0,211	56,042	
5	200	0,480	0,188	60,833	60,791 \pm 0,042157
		0,481	0,189	60,707	
		0,480	0,188	60,833	

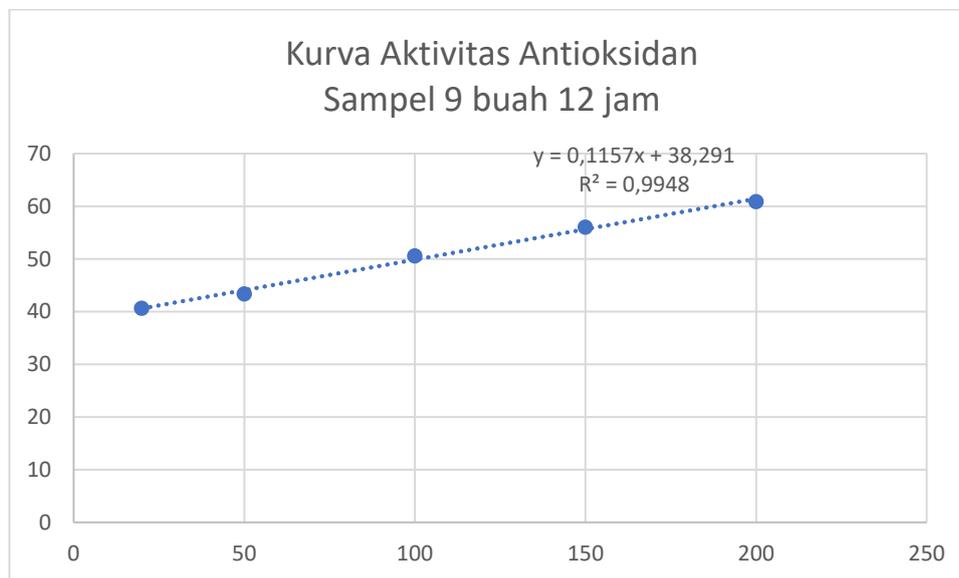
Deskriptif Statistik

Sampel 9 buah 12 jam

Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi			
	Min	Max	Rata-rata	Standar Deviasi
20	40,625	40,748	40,666	0,041147
50	43,333	43,451	43,373	0,039270
100	50,417	50,728	50,590	0,091484
150	55,833	56,341	56,072	0,147322
200	60,707	60,833	60,791	0,042157

% Inhibisi Sampel Air Nabeez Kurma Ajwa 9 buah 12 jam

Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi ± SD
20	40,666 ± 0,041147
50	43,373 ± 0,039270
100	50,590 ± 0,091484
150	56,072 ± 0,147322
200	60,791 ± 0,042157



Perhitungan IC_{50}

$$Y = 0,1157x + 38,291$$

$$50 = 0,1157x + 38,291$$

$$50 - 38,291 = 0,1157x$$

$$11,709 = 0,1157x$$

$$X = 101 \text{ ppm}$$

- Sampel 7 buah 24 jam

No	Konsentrasi Sampel (ppm)	Abs DPPH	Abs Sampel	% I	Rata-rata % I \pm SD
1	20	0,480	0,266	44,583	44,414 \pm 0,126305
		0,481	0,267	44,491	
		0,480	0,268	44,167	
2	50	0,480	0,245	48,958	49,271 \pm 0,159355
		0,481	0,243	49,480	
		0,480	0,243	49,375	
3	100	0,480	0,215	55,208	55,170 \pm 0,089117
		0,481	0,215	55,301	
		0,480	0,216	55,000	
4	150	0,480	0,182	62,083	62,179 \pm 0,060733
		0,481	0,182	62,162	
		0,480	0,181	62,292	
5	200	0,480	0,153	68,125	68,008 \pm 0,061423
		0,481	0,154	67,983	
		0,480	0,154	67,917	

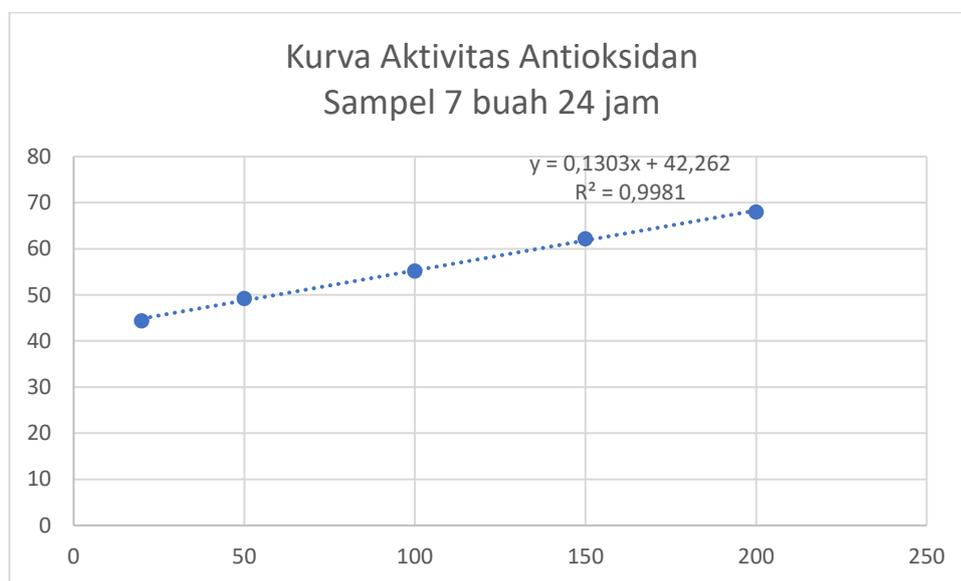
Deskriptif Statistik

Sampel 7 buah 24 jam

Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi			
	Min	Max	Rata-rata	Standar Deviasi
20	44,167	44,583	44,414	0,126305
50	48,958	49,480	49,271	0,159355
100	55,000	55,301	55,170	0,089117
150	62,083	62,292	62,179	0,060733
200	67,917	68,125	68,008	0,061423

% Inhibisi Sampel Air Nabeez Kurma Ajwa 7 buah 24 jam

Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi \pm SD
20	44,414 \pm 0,126305
50	49,271 \pm 0,159355
100	55,170 \pm 0,089117
150	62,179 \pm 0,060733
200	68,008 \pm 0,061423



Perhitungan IC_{50}

$$Y = 0,1303x + 42,262$$

$$50 = 0,1303x + 42,262$$

$$50 - 42,262 = 0,1303x$$

$$7,738 = 0,1303x$$

$$X = 59 \text{ ppm}$$

- Sampel 9 buah 24 jam

No	Konsentrasi Sampel (ppm)	Abs DPPH	Abs Sampel	% I	Rata-rata % I \pm SD
1	20	0,480	0,264	45,000	45,038 \pm 0,038117
		0,481	0,264	45,114	
		0,480	0,264	45,000	
2	50	0,480	0,237	50,625	50,798 \pm 0,125335
		0,481	0,237	50,728	
		0,480	0,235	51,042	
3	100	0,480	0,203	57,708	57,321 \pm 0,195169
		0,481	0,206	57,173	
		0,480	0,206	57,083	
4	150	0,480	0,166	65,417	65,649 \pm 0,141284
		0,481	0,164	65,904	
		0,480	0,165	65,625	
5	200	0,480	0,112	76,667	76,822 \pm 0,131549
		0,481	0,112	76,715	
		0,480	0,110	77,083	

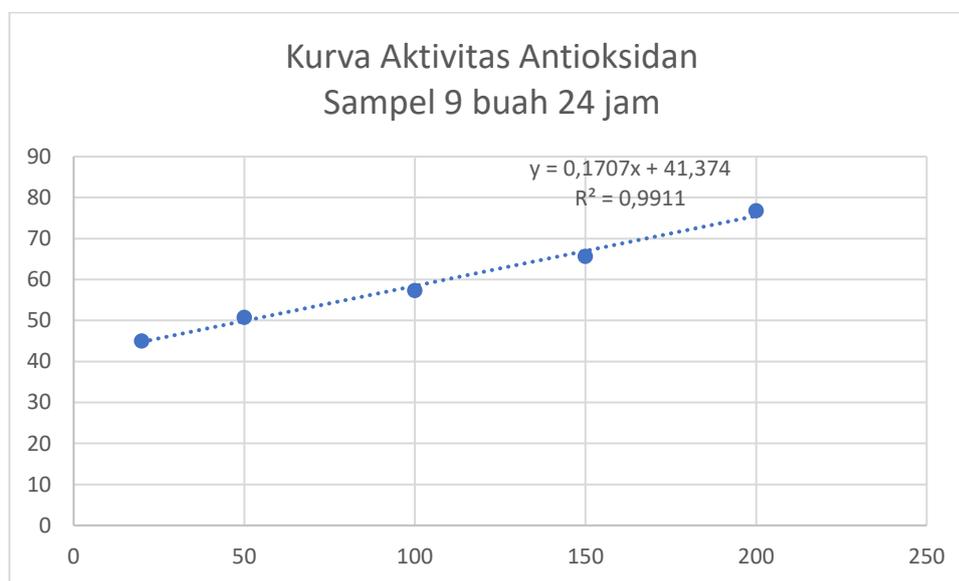
Deskriptif Statistik

Sampel 9 buah 24 jam

Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi			
	Min	Max	Rata-rata	Standar Deviasi
20	45,000	45,114	45,038	0,038117
50	50,625	51,042	50,798	0,125335
100	57,083	57,708	57,321	0,195169
150	65,417	65,904	65,649	0,141284
200	76,667	77,083	76,822	0,131549

% Inhibisi Sampel Air Nabeez Kurma Ajwa 9 buah 24 jam

Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi ± SD
20	45,038 ± 0,038117
50	50,798 ± 0,125335
100	57,321 ± 0,195169
150	65,649 ± 0,141284
200	76,822 ± 0,131549



Perhitungan IC_{50}

$$Y = 0,1707x + 41,374$$

$$50 = 0,1707x + 41,374$$

$$50 - 41,374 = 0,1707x$$

$$8,626 = 0,1707x$$

$$X = 50,5 \text{ ppm}$$

- Sampel 7 buah 36 jam

No	Konsentrasi Sampel (ppm)	Abs DPPH	Abs Sampel	% I	Rata-rata % I ± SD
1	20	0,480	0,326	32,083	31,992 ± 0,061423
		0,481	0,327	32,017	
		0,480	0,327	31,875	
2	50	0,480	0,305	36,458	36,502 ± 0,044037
		0,481	0,305	36,590	
		0,480	0,305	36,458	
3	100	0,480	0,283	41,042	41,083 ± 0,040857
		0,481	0,283	41,164	
		0,480	0,283	41,042	
4	150	0,480	0,256	46,667	46,842 ± 0,093459
		0,481	0,255	46,985	
		0,480	0,255	46,875	
5	200	0,480	0,219	54,375	54,407 ± 0,031617
		0,481	0,219	54,470	
		0,480	0,219	54,375	

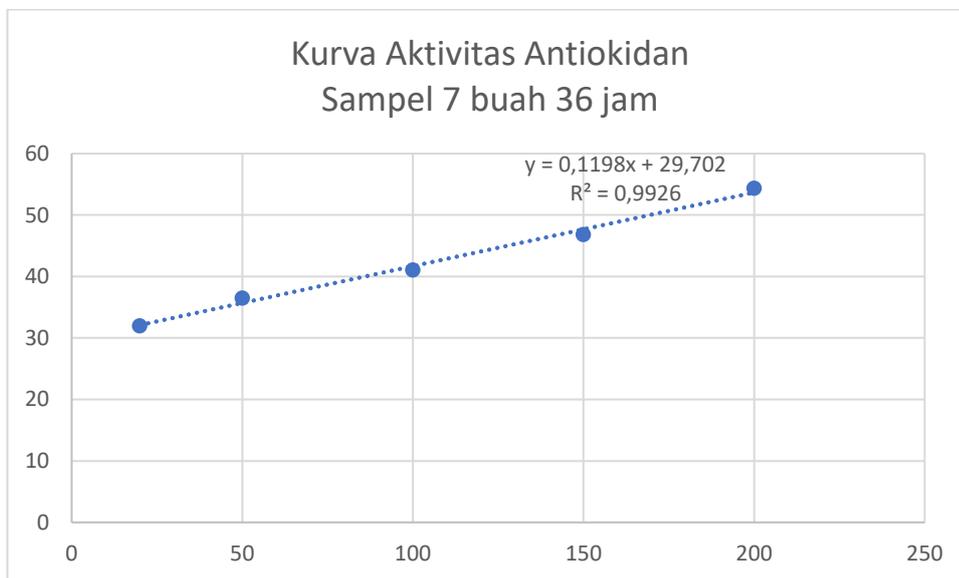
Deskriptif Statistik

Sampel 7 buah 36 jam

Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi			
	Min	Max	Rata-rata	Standar Deviasi
20	31,875	32,083	31,992	0,061423
50	36,458	36,590	36,502	0,044037
100	41,042	41,164	41,083	0,040857
150	46,667	46,985	46,842	0,093459
200	54,375	54,470	54,407	0,031617

% Inhibisi Sampel Air Nabeez Kurma Ajwa 7 buah 36 jam

Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi ± SD
20	31,992 ± 0,061423
50	36,502 ± 0,044037
100	41,083 ± 0,040857
150	46,842 ± 0,093459
200	54,407 ± 0,031617



Perhitungan IC_{50}

$$Y = 0,1198x + 29,702$$

$$50 = 0,1198x + 29,702$$

$$50 - 29,702 = 0,1198x$$

$$20,298 = 0,1198x$$

$$X = 169 \text{ ppm}$$

- Sampel 9 buah 36 jam

No	Konsentrasi Sampel (ppm)	Abs DPPH	Abs Sampel	% I	Rata-rata % I \pm SD
1	20	0,480	0,31	35,412	35,392 \pm 0,099670
		0,481	0,31	35,551	
		0,480	0,311	35,208	
2	50	0,480	0,294	38,750	38,792 \pm 0,042447
		0,481	0,294	38,877	
		0,480	0,294	38,750	
3	100	0,480	0,262	45,417	45,316 \pm 0,161168
		0,481	0,262	45,530	
		0,480	0,264	45,000	
4	150	0,480	0,239	50,208	50,312 \pm 0,060143
		0,481	0,239	50,312	
		0,480	0,238	50,417	
5	200	0,480	0,213	55,625	55,656 \pm 0,030753
		0,481	0,213	55,717	
		0,480	0,213	55,625	

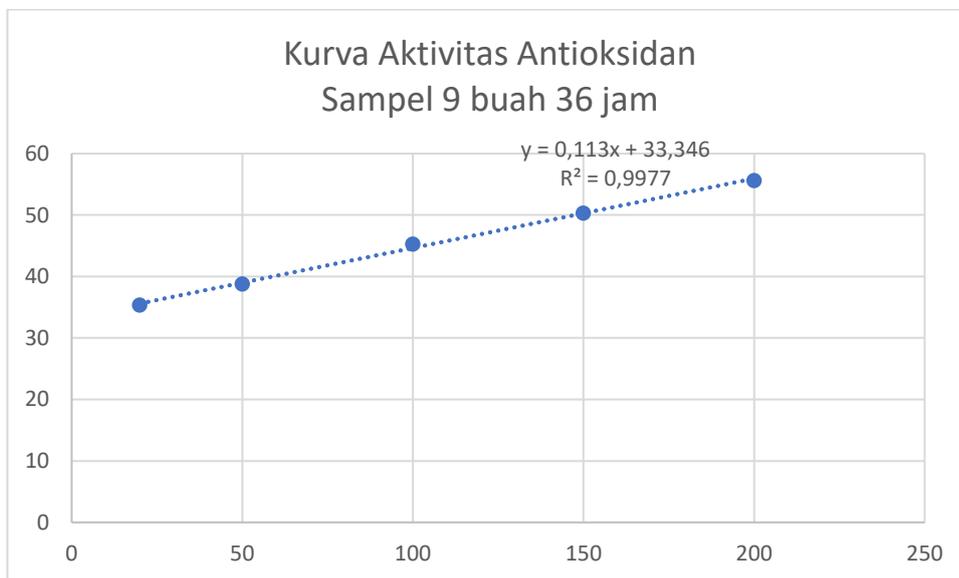
Deskriptif Statistik

Sampel 9 buah 36 jam

Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi			
	Min	Max	Rata-rata	Standar Deviasi
20	35,208	35,551	35,392	0,099670
50	38,750	38,877	38,792	0,042447
100	45,000	45,530	45,316	0,161168
150	50,208	50,417	50,312	0,060143
200	55,625	55,717	55,656	0,030753

% Inhibisi Sampel Air Nabeez Kurma Ajwa 9 buah 36 jam

Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi ± SD
20	35,392 ± 0,099670
50	38,792 ± 0,042447
100	45,316 ± 0,161168
150	50,312 ± 0,060143
200	55,656 ± 0,030753



Perhitungan IC_{50}

$$Y = 0,113x + 33,346$$

$$50 = 0,113x + 33,346$$

$$50 - 33,346 = 0,113x$$

$$16,654 = 0,113x$$

$$X = 147 \text{ ppm}$$

LARUTAN PEMBANDING BHT

No	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi DPPH	Absorbansi BHT	% Inhibisi	%Inhibisi ± SD
1	4	0,480	0,311	35,208	35,253 ± 0,044903
		0,481	0,311	35,343	
		0,480	0,311	35,208	
2	4,2	0,480	0,294	38,750	38,723 ± 0,097835
		0,481	0,294	38,877	
		0,480	0,295	38,542	
3	4,4	0,480	0,284	40,833	41,221 ± 0,195558
		0,481	0,282	41,372	
		0,480	0,281	41,458	
4	4,6	0,480	0,268	44,167	44,483 ± 0,180462
		0,481	0,267	44,491	
		0,480	0,265	44,792	
5	4,8	0,480	0,247	48,542	48,716 ± 0,092467
		0,481	0,246	48,857	
		0,480	0,246	48,750	

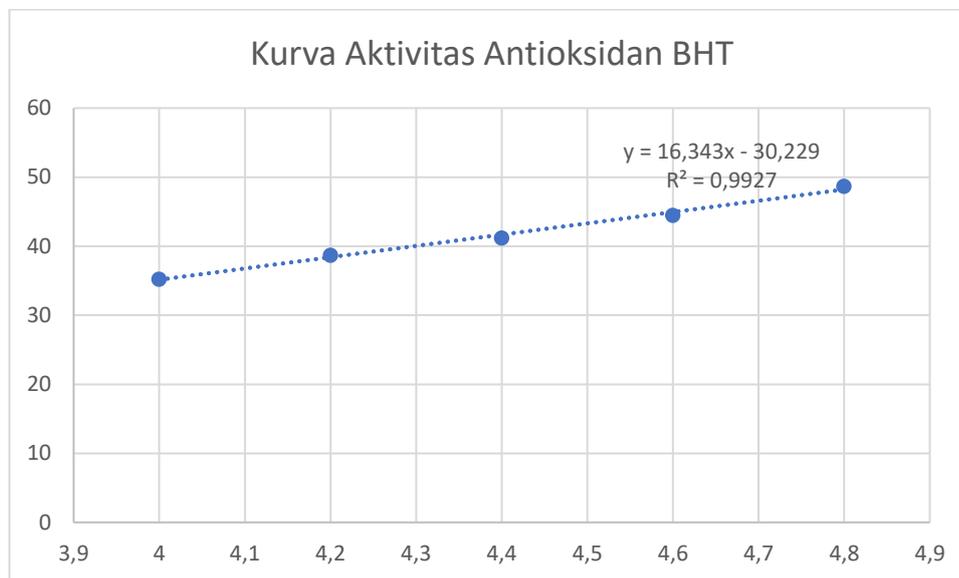
Deskriptif Statistik

Larutan Pembanding BHT

Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi			
	Min	Max	Rata-rata	Standar Deviasi
4	35,208	35,343	35,253	0,044903
4,2	38,542	38,877	38,723	0,097835
4,4	40,833	41,458	41,221	0,195558
4,6	44,167	44,792	44,483	0,180462
4,8	48,542	48,857	48,716	0,092467

% Inhibisi larutan pembanding BHT

Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi ± SD
20	35,253 ± 0,044903
50	38,723 ± 0,097835
100	41,221 ± 0,195558
150	44,483 ± 0,180462
200	48,716 ± 0,092467



Perhitungan IC_{50}

$$Y = 16,343x - 30,229$$

$$50 = 16,343x - 30,229$$

$$50 + 30,229 = 16,343x$$

$$80,229 = 16,343x$$

$$X = 5 \text{ ppm}$$

ANALISIS STATISTIK BERAT KURMA

A. Uji Statistik 7 Kurma (Total Fenolik)

- Uji Normalitas Data

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berat kurma	.108	21	.200 [*]	.980	21	.926

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji Hipotesis (One Way Anova)

ANOVA					
Berat kurma					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.000	2	.000	.003	.997
Within Groups	1.451	18	.081		
Total	1.451	20			

B. Uji Statistik 7 Kurma (Aktivitas Antioksidan)

- Uji Normalitas Data

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berat kurma	.124	21	.200 [*]	.946	21	.286

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji Hipotesis (One Way Anova)

ANOVA

Berat kurma

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.000	2	.000	.000	1.000
Within Groups	1.590	18	.088		
Total	1.590	20			

C. Uji Statistik 9 Kurma (Total Fenolik)

- Uji Normalitas Data

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berat kurma	.132	27	.200 [*]	.954	27	.270

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji Hipotesis (One Way Anova)

ANOVA

Berat kurma

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.006	2	.003	.017	.983
Within Groups	4.287	24	.179		
Total	4.293	26			

D. Uji Statistik 9 Kurma (Aktivitas Antioksidan)

- Uji Normalitas Data

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berat kurma	.169	27	.046	.940	27	.121

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji Hipotesis (One Way Anova)

ANOVA					
Berat kurma					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.004	2	.002	.014	.986
Within Groups	3.947	24	.164		
Total	3.952	26			

E. Uji Statistik Berat Kumulatif 7 Kurma

- Uji Normalitas Data

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berat Kurma	.294	6	.114	.772	6	.032

a. Lilliefors Significance Correction

- Transformasi Data

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
log_berat7buah	.294	6	.114	.772	6	.032

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji Hipotesis (Kruskal-Wallis)

Test Statistics^{a,b}

Berat Kurma	
Chi-Square	.286
df	2
Asymp. Sig.	.867

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: lama perendaman

F. Uji Statistik Berat Kumulatif 9 Kurma

- Uji Normalitas Data

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Berat Kurma	.276	6	.169	.805	6	.065

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji Hipotesis (One Way Anova)

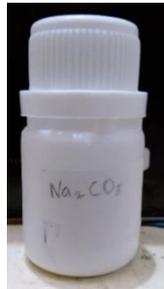
ANOVA

Berat Kurma					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.000	2	.000	.006	.994
Within Groups	.101	3	.034		
Total	.102	5			

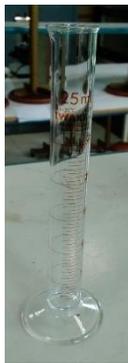
LAMPIRAN GAMBAR

A. Persiapan Alat dan Bahan

- Bahan



- **Alat**



B. Uji Total Fenolik

- Larutan Asam Galat



- Sampel



7 buah 12 jam



9 buah 12 jam



7 buah 24 jam



9 buah 24 jam



7 buah 36 jam



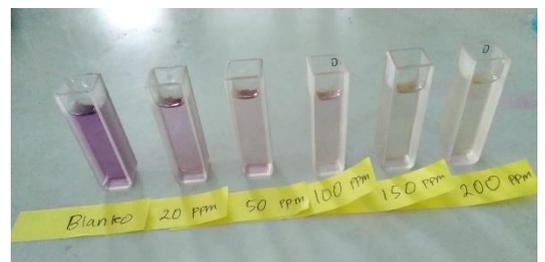
9 buah 36 jam

C. Uji Aktivitas Antioksidan

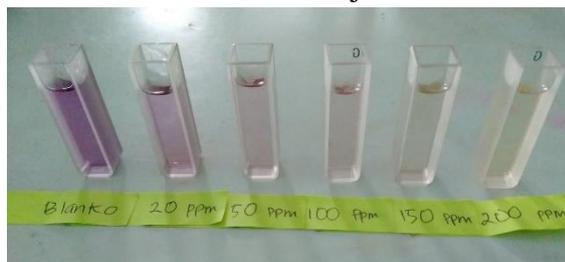
- Sampel



7 buah 12 jam



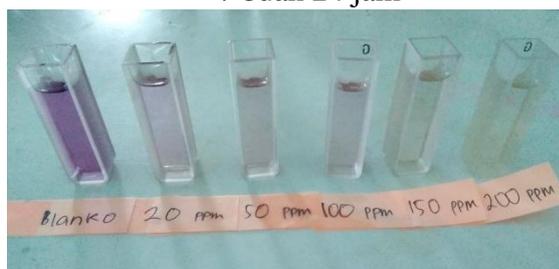
9 buah 12 jam



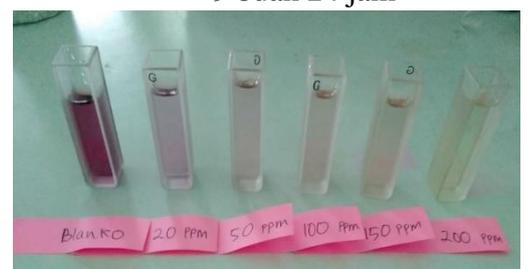
7 buah 24 jam



9 buah 24 jam

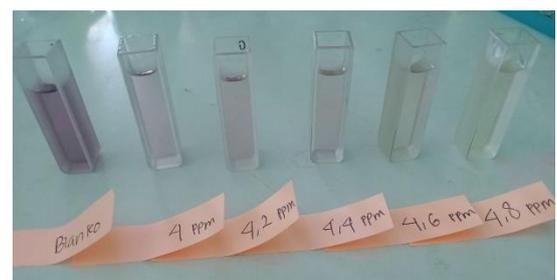


7 buah 36 jam

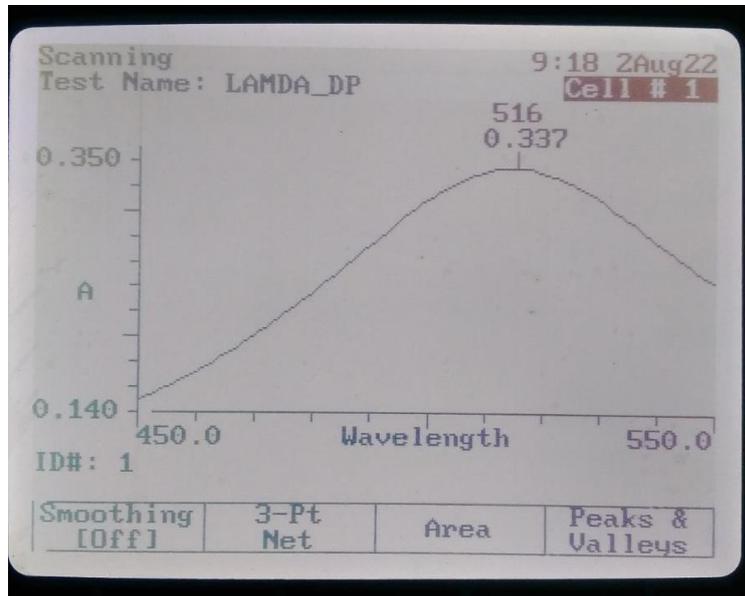


9 buah 36 jam

- BHT



- Panjang Gelombang Maksimum Larutan DPPH



Scanning
Test Name: LAMDA_DP
9:18 2Aug22
Cell # 1

Wavelength	Abs	
510.0	0.334	
511.0	0.335	
512.0	0.336	
513.0	0.336	
514.0	0.336	
515.0	0.336	
516.0	0.337	Peak
517.0	0.336	
518.0	0.336	
519.0	0.335	

ID#: 1
Baseline collected 2Aug22

Collect Baseline	Graph	Edit Data	Measure Sample
---------------------	-------	--------------	-------------------

Lampiran Nama Bahan

SIGMA-ALDRICH®

sigma-aldrich.com

3050 Spruce Street, Saint Louis, MO 63103, USA

Website: www.sigmaaldrich.com

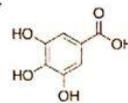
Email USA: techserv@slal.com

Outside USA: eurtechserv@slal.com

Certificate of Analysis

Product Name:
Gallic acid - 97.5-102.5% (titration)

Product Number: G7384
Batch Number: SLBW1278
Brand: SIGMA
CAS Number: 149-91-7
MDL Number: MFCD00002510
Formula: C₇H₆O₅
Formula Weight: 170.12 g/mol
Quality Release Date: 20 OCT 2017



Test	Specification	Result
Appearance (Color)	White to Beige	Off-White
Appearance (Form)	Powder	Powder
Solubility (Color)	Colorless to Faint Yellow	Almost Colorless
Solubility (Turbidity)	Clear to Very Slightly Hazy	Clear
50 mg/mL, EtOH		
Loss on Drying	≤ 10 %	3 %
Purity (GC)	≥ 98.5 %	100.0 %
Titration by NaOH (dry basis)	97.5 - 102.5 %	99.5 %

Rodney Burbach, Manager
Analytical Services
St. Louis, Missouri US

Sigma-Aldrich warrants, that at the time of the quality release or subsequent retest date this product conformed to the information contained in this publication. The current Specification sheet may be available at Sigma-Aldrich.com. For further inquiries, please contact Technical Service. Purchaser must determine the suitability of the product for its particular use. See reverse side of invoice or packing slip for additional terms and conditions of sale.

Version Number: 1

Page 1 of 1



Certificate of Analysis

1.09001.0500 Folin-Ciocalteu's phenol reagent
Batch HC16769501

Batch Values

Equivalent acid	$c(H^+) = 2 \text{ mol/l (2N)}$
Sensitivity (to phenol)	conforms
Sensitivity (to bovine serum albumin)	conforms

Date of release (DD.MM.YYYY) 10.09.2021
Minimum shelf life (DD.MM.YYYY) 30.09.2026

Tom Kupfer
Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.

Merck KGaA, Frankfurter Straße 250, 64293 Darmstadt (Germany): +49 6151 72-0
EMD Millipore Corporation - a subsidiary of Merck KGaA, Darmstadt, Germany
400 Summit Drive, Burlington, MA 01803, USA, Phone +1 (781) 533-6000
© 2021 Merck KGaA, Darmstadt, Germany. All rights reserved. Date: 10.09.2021

Page 1 of 1

Certificate of Analysis

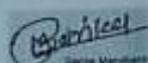
Material Name: 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl
CAS Number : 1898-66-4
Material Code : MB263
Lot Number : 0000473772

Molecular Formula : $C_{26}H_{18}N_2O_6$
Report No : 10000464112

TEST	SPECIFICATIONS	RESULTS
Appearance	Green to dark violet to black-gold to black crystals or powder or solid	Dark violet crystals
Solubility	33.3 mg soluble in 1 mL of dimethylformamide	Complies
FTIR	Matches with the standard pattern	Complies
D/Nases	None detected	Complies
R/Nases	None detected	Complies
Assay (HPLC)	$\geq 85.00\%$	99.99%

STATUS : APPROVED

QC Release Date : 2021-03-15
Expiry Date : 2025-03-08



Quality Control Chemist
Chemical Division



Manager, Quality Control
Chemical Division



Manager, Quality Assurance
Chemical Division

This is to certify that this lot passes and it conforms to the above mentioned tests and specifications. The information given here is believed to be correct and accurate, however, both the information and products are offered without warranty for any particular use, other than that specified in the current technical data.
This document has been produced electronically and is valid with out signature.

PAGE : 1 of 1

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Shafira Abdillah
Tempat tanggal lahir : Bekasi, 9 Juli 1998
Alamat : Villa Mas Indah Blok D2 No 6 RT 4 RW 14 Perwira
Bekasi Utara, Kota Bekasi.
HP : 08973189514
Email : shafira.abdillah@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Ardika Jaya Bekasi
 - b. SD Negeri Perwira IV Bekasi Tahun 2010
 - c. SMP Negeri 21 Bekasi Tahun 2013
 - d. SMA Negeri 1 Bekasi Tahun 2016
2. Pendidikan Non Formal
 - a. Praktik Kerja Gizi Klinis di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.
 - b. Praktik Kerja Gizi Institusi di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.
 - c. Praktik Kerja Gizi Masyarakat di Kelurahan Perwira Bekasi Utara.

Semarang, 19 September 2022

Shafira Abdillah
NIM. 1807026061