

**STUDI PROFIL SPEKTRUM UV-VIS DAN UJI VISKOSITAS
MINUMAN HERBAL BERAS KENCUR DENGAN
PENAMBAHAN BERAS SANGRAI (*DRY-HEAT
COOKING*)**

SKRIPSI

oleh
FITRIYA RAMADHANI
145090100111007



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

**STUDI PROFIL SPEKTRUM UV-VIS DAN UJI VISKOSITAS
MINUMAN HERBAL BERAS KENCUR DENGAN
PENAMBAHAN BERAS SANGRAI (*DRY-HEAT
COOKING*)**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Sains
dalam bidang Biologi**

oleh
FITRIYA RAMADHANI
145090100111007



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**STUDI PROFIL SPEKTRUM UV-VIS DAN UJI VISKOSITAS
MINUMAN HERBAL BERAS KENCUR DENGAN
PENAMBAHAN BERAS SANGRAI (*DRY-HEAT
COOKING*)**

FITRIYA RAMADHANI
145090100111007

Telah dipertahankan di depan Majelis Penguji
pada tanggal 13 Juli 2018
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam Bidang Biologi

Menyetujui
Pembimbing

Prof. SutimanBambangSumitro, SU., D.Sc.
NIP. 195403111980021022

Mengetahui

Ketua Program Studi S1 Biologi
Fakultas MIPA UniversitasBrawijaya

RodiyatiAzrianingsih, S.Si., M.Sc. Ph.D
NIP. 197001281994122001

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fitriya Ramadhani

NIM : 145090100111007

Jurusan : Biologi

Penulis Skripsi berjudul : Studi Profil Spektrum UV-Vis dan Uji
Viskositas Minuman Herbal Beras Kencur
dengan Penambahan Beras Sangrai (*Dry-
Heat Cooking*)

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah benar-benar karya sendiri dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Karya-karya yang tercantum dalam Daftar Pustaka Skripsi ini semata-mata digunakan sebagai acuan atau referensi.
2. Apabila kemudian hari diketahui bahwa isi Skripsi saya merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung segala resiko.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 23 Juli 2018

Yang menyatakan,

Fitriya Ramadhani

145090100111007

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar Pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.



Studi Profil Spektrum UV-Vis dan Uji Viskositas Minuman Herbal Beras Kencur dengan Penambahan Beras Sangrai (*Dry-Heat Cooking*)

Fitriya Ramadhani, Sutiman Bambang Sumitro
Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Brawijaya, Malang
2018

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui profil spektrum UV-Vis dan viskositas minuman herbal beras kencur yang diolah menggunakan beras biasa dan beras yang dimasak kering (*Dry-Heat Cooking*). Sampel yang digunakan adalah sampel beras sangrai (BM), beras tanpa sangrai (BTM), jamu beras kencur yang diolah menggunakan beras sangrai (JM) dan jamu beras kencur yang diolah menggunakan beras tanpa sangrai (JTM) dan jamu beras kencur yang diperoleh dari Kromengan, Kabupaten Malang (K). Hasil dari spektrum UV-Vis menunjukkan jika sampel BM dan BTM terdapat *peak* absorbansi pada panjang gelombang 200-400 nm. Kedua sampel memiliki bentuk dan posisi pita (*band*) yang sama, namun intensitas absorbansi yang berbeda. Hasil dari spektrum UV-Vis pada sampel K menghasilkan *peak* absorbansi pada panjang gelombang 200-400 nm, sedangkan sampel JM dan JTM menghasilkan *peak* absorbansi pada panjang gelombang antara 200-600 nm. Ketiga sampel jamu beras kencur memiliki bentuk dan posisi pita (*band*) yang cenderung sama di wilayah spektrum UV (200-400 nm). Hasil ini menunjukkan jika penambahan beras sangrai tidak memberikan perubahan pita (*band*) absorbansi jamu beras kencur. Pita (*band*) absorbansi sampel JM dan JTM yang lebih lebar dari sampel K diduga karena perbedaan konsentrasi gula. Hasil viskositas sampel BM dan BTM memiliki perbedaan yang tidak signifikan (1 cP dan 1,7 cP), sedangkan sampel JM, JTM dan K memiliki perbedaan yang signifikan (1 cP, 23 cP dan 15 cP). Hasil viskositas ini juga menunjukkan jika penambahan beras sangrai tidak memberi pengaruh terhadap minuman herbal beras kencur.

Kata kunci: Beras sangrai, minuman herbal beras kencur, spektrum UV-Vis, viskositas

Study of UV-Vis Spectra Profile and Viscosity Analysis HerbalBaverage Beras Kencur with Additional Dry-Heat Cooking Rice

Fitriya Ramadhani, Sutiman Bambang Sumitro
Department of Biology, Faculty of Mathematic and Science,
University of Brawijaya, Malang
2018

ABSTRACT

The aim of this research is to know the profile of UV-Vis spectrum and the viscosity of herbal beverage beras kencur processed using ordinary rice and dry-heat cooking. The samples used in this research were samples of dry-heat cooking rice (BM), rice without dry-heat cooking treatment (BTM), herbal beverage beras kencur processed using dry-heat cooking rice (JM) and herbal beverage beras kencur processed using rice without dry-heat cooking treatment (JTM), and herbal beverage beras kencur obtained from Kromengan, Malang Regency (K). The results of the UV-Vis spectrum showed BM and BTM samples had peak absorbance at wavelength 200-400 nm. Both samples yielded the same peak pattern absorbance, but the intensity of the absorbance was different. The results of the UV-Vis spectrum on the K sample had peak absorbance at wavelength 200-400 nm, whereas JM and JTM samples had peak absorbance at wavelengths between 200-600 nm. These herbal beverage drinks tend to form a similar shape and position band in the UV spectrum region (200-400 nm). These results indicated dry-heat cooking rice did not give any change in band absorbance of herbal beverage beras kencur. The band shape and position of JM and JTM samples had wider wavelength than K sample allegedly due to the differences in the concentration of sugar. The viscosity results of BM and BTM samples did not have significant differences (1 cP and 2 cP), whereas JM, JTM and K samples had significant differences (1 cP, 23 cP, and 15 cP). The results of this viscosity also show if an addition of dry-heat cooking rice did not give any effect in herbal beverage beras kencur.

Keywords: Dry-heat cooking rice, herbal beverage beras kencur, UV-Vis spectra, viscosity

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. atas rahmat dan kasih sayangNya sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul “Studi Karakteristik Spektrum UV-Vis dan Uji Viskositas Minuman Herbal Beras Kencur Menggunakan Beras Sangrai (*Dry-Heat Cooking*)” ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orangtua, yang telah memberikan dukungan besar hingga penelitian ini selesai
2. Profesor Sutiman B. Sumitro, SU., D.Sc. selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan, ide dan motivasi yang membangun
3. Sri Widyarti, M.Si, selaku penguji I yang telah membimbing dan memberikan kritik dan saran yang membangun.
4. Sofy Permana, M.Sc. D.Sc., selaku penguji II yang juga telah memberikan ide, kritik dan saran untuk penelitian ini.
5. Mochammad Alwi, adik yang selalu menemani dan mendukung penelitian ini hingga selesai
6. Komang Ayu E.W., Peres Sar Arin, Eka Noviya F., Madinatul Khujjah Qurrotul A'yun S., dan Ghifari Amirullah Hakim, sahabat seperjuangan yang telah memberikan doa, dukungan dan semangat pada penelitian ini hingga akhir
7. Pihak-pihak lain yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu, atas dukungan dan doa untuk penelitian ini

Penulis juga menyadari jika skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi ilmu pengetahuan, khususnya biologi.

Malang, 23 Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 4
2.1 Minuman Herbal Beras Kencur.....	4
2.1.1 Kencur.....	4
2.1.2 Beras.....	5
2.1.3 Gula	6
2.2 <i>Dry-Heat Cooking</i> (masak kering).....	7
2.3. Spektrum UV-Vis.....	8
2.4 Viskositas	11
 BAB III METODE PENELITIAN	 13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Kerangka Operasional	14
3.3 Preparasi Sampel	14
3.4 Pembuatan Tepung Beras Tanpa Sangrai.....	14
3.5 Pembuatan Tepung Beras Sangrai.....	14
3.5 Pembuatan Minuman Herbal Beras Kencur	15
3.6 Analisis Spektrum UV-Vis (λ).....	15
3.7 Analisis Viskositas	16
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 17
4.1 Spektrum UV-Vis.....	17
4.2 Viskositas	28

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	40



DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1	Prinsip kerja spektrofotometer	9
2	Tingkatan energi pada orbital bonding dan antibonding ..	10
3	Kerangka operasional pembuatan minuman herbal beras kencur dengan penambahan beras sangrai.....	14
4	Hasil spektrum UV-Vis larutan sampel beras sangrai (BM)	18
5	Hasil spektrum UV-Vis larutan sampel beras tanpa sangrai (BTM)	19
6	Hasil spektrum UV-Vis sampel minuman herbal beras kencur Kromengan (K).....	20
7	Hasil spektrum UV-Vis minuman herbal beras kencur dengan penambahan beras sangrai (JM).....	21
8	Hasil spektrum UV-Vis minuman herbal beras kencur tanpa penambahan beras sangrai (JTM)	21
9	Perbandingan spektrum UV-Vis sampel larutan beras sangrai (BM) dengan beras tanpa sangrai.....	24
10	Perbandingan spektrum UV-Vis sampel minuman herbal beras kencur	26
11	Hasil uji viskositas.....	28
12	Spektrum UV-Vis beras sangrai (BM)	40
13	Spektrum UV-Vis beras tanpa sangrai (BTM)	41
14	Spektrum UV-Vis minuman herbal beras kencur (K)	42
15	Spektrum UV-Vis minuman herbal beras kencur (JM)	43
16	Spektrum UV-Vis minuman herbal beras kencur (JTM)..	44
17	Laporan hasil uji viskositas	45

DAFTAR LAMPIRAN

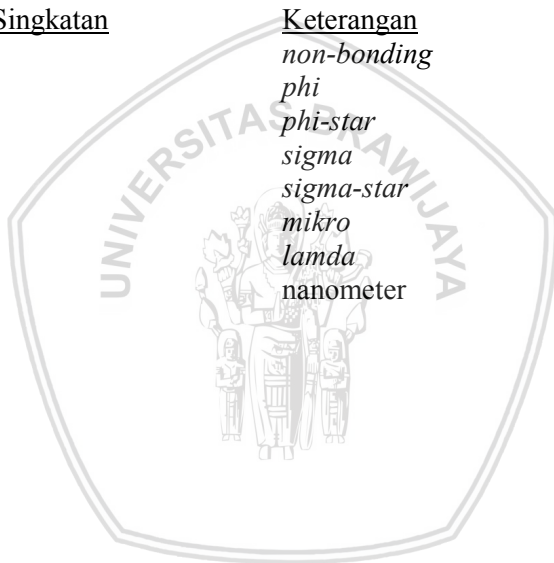
Nomor		Halaman
1	Spektrum UV-Vis	40
2	Hasil viskositas	45



DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

<u>Simbol/Singkatan</u>	<u>Keterangan</u>
cP	<i>centipoise</i>
g	gram
N/m ²	Newton/meter kubik
UV-Vis	<i>Ultraviolet-visible</i>
rpm	<i>Revolution per minute</i>

<u>Simbol/Singkatan</u>	<u>Keterangan</u>
n	<i>non-bonding</i>
π	<i>phi</i>
π^*	<i>phi-star</i>
σ	<i>sigma</i>
σ^*	<i>sigma-star</i>
μ	<i>mikro</i>
λ	<i>lamda</i>
nm	<i>nanometer</i>



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masyarakat saat ini banyak yang menyadari “arti” sehat dan mereka menginginkan satu minuman yang memiliki banyak manfaat bagi tubuh. Minuman tersebut bukan jenis minuman beralkohol dan memiliki komposisi unik hasil campuran beberapa bahan tertentu. Campuran bahan tersebut selanjutnya dapat memberikan efek pada kesehatan tubuh dan rasa yang menyegarkan (Biswas & Chowdhury, 2017). Salah satu minuman yang menjadi daya tarik masyarakat adalah minuman herbal. Minuman herbal didefinisikan sebagai minuman yang terbuat dari rebusan tanaman, rempah atau bagian tanaman lain, yang disajikan secara dingin atau panas. Minuman herbal biasanya juga disajikan dalam bentuk teh herbal, minuman buah (jus), *infusion* (ekstrak hasil rendaman daun suatu tumbuhan didalam suatu cairan) dan *decoctions* (hasil rebusan). Minuman herbal memilikisifat terapeutik sehingga dianggap sebagai minuman yang memiliki khasiat bagi tubuh (Rashid dkk., 2018)

Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki beragam jenis minuman herbal. Minuman herbal di Indonesia paling banyak dikenal adalah Jamu. Istilah jamu (djamoe) dimulai sejak abad 15-16 Masehi yang tersurat dalam primbon di Kartasuro. Djamoe merupakan singkatan dari djampi yang berarti doa atau obat dan oesodo (husada) yang berarti kesehatan. Djamoe dengan kata lain berarti doa atau obat untuk meningkatkan kesehatan (Purwaningsih, 2013). Jamu juga diambil dari bahasa jawa kuno yang berarti keterlibatan sihir melalui mantra-mantra atau sihir yang dilakukan oleh dukun atau ahli pengobatan tradisional untuk menyembuhkan suatu penyakit (Mustarichie dkk., 2017). Pemahaman masyarakat hingga saat ini adalah menganggap jamu adalah obat tradisional. Padahalfaktanya, jamu merupakan minuman herbal yang dibuat menggunakan herba (bagian tanaman tertentu)(Purwantini dkk., 2015).

Minuman herbal ataujamu memiliki karakteristik yang hanya ada di Indonesia. Minumanhebal (jamu) secara normal dibuat dari bahan-bahan yang segar, seperti daun, akar, buah dan rhizoma (Torri, 2013). Masyarakat Jawa sering menyebut minuman herbal ini dalam istilah jamu gendong (Purwantini dkk., 2015). Jamu gendong diolahmelaluiirebusan tumbuh-tumbuhan dengan proses tradisional.

Minuman herbal yang telah diolah selanjutnya dimasukkan kedalam botol dan dikumpulkan di keranjang. Para wanita kemudian membawa keranjang tersebut dipunggungnya untuk dijual ke masyarakat (Yaman dkk., 2014). Selain itu, minuman herbal juga diperoleh dari ahli obat-obatan herbal yang dijual di pasar tradisional. Minuman herbal (jamu) tidak hanya diminati oleh masyarakat desa, namun masyarakat kota. Sekitar 75% dari 200 juta penduduk Indonesia mengonsumsi beragam jenis produk jamu (Torri, 2013).

Jenis jamu yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia cukup beragam. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya jumlah tanaman yang menjadi bahan untuk pembuatan jamu. Ada sekitar 283 jenis tanaman yang digunakan sebagai bahan untuk pembuatan jamu, dengan jenis tanaman yang hingga saat ini terkenal banyak digunakan seperti jahe, lengkuas, kencur, dan kunyit (Pribadi, 2009).

Kencur merupakan bagian dari tumbuhan yang digunakan untuk membuat minuman herbal yang populer di kalangan masyarakat Indonesia, yaitu beras kencur. Minuman herbal beras kencur diolah menggunakan bagian tumbuhan beras (*Oryza sativa*) dan Kencur (*Kaempferia galanga*) sebagai bahan dasar (Wulandari dan Azrianingsih, 2014). Minat masyarakat terhadap jamu beras kencur terbukti melalui kebutuhan rimpang kencur yang terus bertambah dari tahun ketahun. Luas panen kencur pada tahun 2006 mencapai 47.081 ha, meningkat dari tahun 2002 yang hanya mencapai 12.848. Selain itu, jumlah rumah tangga yang menggunakan jamu menggunakan bahan baku kencur mencapai 3.317 orang (Supardi dkk., 2011).

Penelitian tentang minuman herbal beras kencur banyak dititikberatkan pada khasiat, analisis mikroba dan senyawa yang terkandung pada setiap bahan maupun minuman herbal beras kencur yang telah diolah. Sementara itu, studi karakteristik fisikokimia pada minuman herbal beras kencur belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk mendeskripsikan karakteristik fisikokimia spektrum minuman herbal beras kencur yang diolah menggunakan beras anggram menggunakan spektrum UV-Vis dan uji viskositas.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik spektrum UV-Vis dan viskositas yang dihasilkan pada beras tanpa sangrai dan beras yang disangrai (*Dry-Heat Cooking*)?
2. Bagaimana karakteristik spektrum UV-Vis dan viskositas yang dihasilkan pada minuman herbal beras kencur yang dibuat menggunakan beras tanpa dengan minuman herbal beras kencur yang dibuat menggunakan beras yang disangrai (*Dry-Heat Cooking*)?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui karakteristik spektrum UV-Vis dan viskositas pada beras tanpa sangrai dan beras yang disangrai (*Dry-Heat Cooking*).
2. Mengetahui karakteristik spektrum UV-Vis dan viskositas minuman herbal beras kencur yang dibuat menggunakan beras tanpa sangrai dengan minuman herbal beras kencur yang dibuat menggunakan beras yang disangrai (*Dry-Heat Cooking*).

1.4 Manfaat

Pertama, penelitian ini diharapkan mampu memberikan pemahaman karakteristik minuman beras kencur sehingga dapat digunakan sebagai acuan pengendalian mutu produk dan standarisasi minuman herbal Indonesia. Kedua, penelitian ini dapat menjadi tambahan pengetahuan terkait variasi minuman herbal beras kencur pada khususnya, dan variasi minuman herbal yang lain pada umumnya. Ketiga, penelitian ini dapat memberikan pemahaman istilah jamu sebagai minuman herbal dan jamu sebagai obat tradisional.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minuman Herbal Beras Kencur

Minuman herbal (jamu) beras kencur merupakan salah satu minuman tradisional Indonesia yang biasa diproduksi oleh pengrajin jamu gendong selain minuman kunyit asam dan temulawak. Minuman tradisional tersebut secara empiris dapat digunakan untuk mengobati berbagai macam penyakit sehingga jamu beras kencur tergolong kedalam kelompok pangan fungsional (Septiana dkk., 2016). Masyarakat meyakini jika beras kencur bermanfaat untuk menghilangkan rasa kelelahan, menyaringkan suara, meningkatkan nafsu makan (Wulandari & Azrianingsih, 2014), mengobati masuk angin, menambah daya tahan tubuh dan obat batuk. Kandungan kencur menurut masyarakat juga bermanfaat sebagai pelega tenggorokan, penghangat tubuh, mengobati penyakit liver, dan mengobati kolesterol (Sudarmin & Asyhar, 2012).

Jamu beras kencur diolah menggunakan bahan dasar padi (*Oryza sativa*) dan kencur (*Kaempferia galanga*) (Wulandari dan Azrianingsih, 2014). Pembuatan jamu beras kencur juga memiliki beberapa bahan tambahan seperti gula untuk menambah cita rasa dan bahan tambahan lain (Septiana dkk., 2016). Contoh beberapa tambahan yang digunakan untuk membuat jamu beras kencur adalah jahe dan biji kedawung (Kiptiyah dkk., 2017).

2.1.1 Kencur (*Kaempferia galanga*)

Kaempferia galanga atau kencur merupakan tanaman yang tergolong kedalam famili Zingiberaceae. Tanaman ini termasuk kedalam tanaman perenial (Preetha dkk., 2016). Kencur memiliki ciri-ciri daun bulat, rata dan hijau, dengan ukuran 3-6 inci. Tanaman ini memiliki bunga putih dengan lebar sekitar 1 inci (Kaushita dkk., 2014). Pada bagian akar terdapat rhizoma dengan satu atau dua bagian yang menonjol (Preetha dkk., 2016).

Kencur dapat ditemukan di wilayah tropis Afrika dan Asia Tenggara, terutama Indonesia, Cina Selatan, Taiwan, Kamboja dan India. Kencur digunakan sebagai kemenyan di wilayah Jepang. Sementara itu, di Thailand bagian akar dan daunnya digunakan sebagai pengharum kare dan obat. Ekstrak tanamannya juga memiliki fungsi

sebagai anti-inflamasi, analgesik, nematisidal, obat nyamuk, larvisidal, vasorelaksan, sedatif, antineoplastik, antimikroba, antioksidan, antialergi, dan penyembuh luka (Kaushita dkk., 2014). Kencur juga digunakan untuk mengobati migrain dan meningkatkan energi. Tabib yang berasal dari India juga menggunakan bagian rhizoma kencur untuk mengobati psoriasis, infeksi bakteri, tumor, luka abdominal pada wanita, dan rematik. Masyarakat Asia meyakini jika kencur bermanfaat sebagai ekspektoran dan karminatif (Preetha dkk., 2016)

Bagian rhizoma kencur mengandung *volatile oil* sebesar 2,5-4%, beberapa alkaloid, pati, protein, asam amino, mineral dan lemak (Preetha dkk., 2016). Ekstrak rhizoma dari kencur juga mengandung sterol, triterpenoid, alkaloid, saponin, flavonoid, karbohidrat dan protein (Rajendra dkk., 2011). Kandungan senyawa kimia utama pada rhizoma kencur adalah *ethyl trans-p-methoxycinamate* (51,6%), *ethyl cinnamate* (16,5%), *pentadecane* (9,0%), *1,8-cineole* (5,6%), *γ -car-3-ene* (3,3%) dan *borneol* (2,7%) (Sukari dkk., 2008). Sementara itu, menurut Chan dkk., (2008) kencur mengandung total fenol sebesar 146 ± 9 mg ekuivalen asam galat dan antioksidan sebesar 77 ± 7 mg asam askorbat.

2.1.2 Beras (*Oryza sativa*)

Oryza sativa atau padi merupakan tumbuhan yang tergolong famili rumput-rumputan (Poaceae). Tumbuhan ini tumbuh luas di Asia, Amerika Utara, Amerika Selatan, Eropa, Afrika Utara dan Afrika Selatan (Kementrian Lingkungan dan Hutan & Departemen Bioteknologi, 2011). Padi mejadi makanan pokok utama secara gobal dan dikonsumsi sebagai bulir padi utuh (beras) (Samyor dkk., 2016). Beras menyumbangkan sekitar 20% persediaan makanan diseluruh dunia, terutama bagi golongan rumah tangga (Oko dkk., 2012). Penduduk Asia merupakan kelompok yang paling banyak mengkonsumsi beras (Rohman dkk., 2014). Indonesia sendiri memiliki jumlah penduduk mencapai 255,46 juta jiwa dengan tingkat konsumsi beras mencapai 124,89 kg/kapita/tahun (Kementrian Petanian, 2016).

Beras memiliki kandungan karbohidrat sebesar 78,9%, protein sebesar 6,8%, lemak sebesar 0,7%, dan lain-lain sebesar 0,6% (Pratiwi, 2016). Beras mengandung pati sebesar 72-75%. Pati merupakan kelompok dari polisakarida yang memiliki dua bentuk,

yaitu amilosa dan amilopektin (Insel dkk., 2015). Beras memiliki beberapa kandungan mineral, seperti kalsium, magnesium, fosfor, besi, tembaga, seng dan mangan. Beras juga memiliki sumber thiamin, riboflavin dan naicin (Oko dkk., 2012). Selain itu, beras juga mengandung senyawa fenolik, dengan total 60% senyawa fenolik terlarut dan 40% senyawa fenolik tidak larut. Senyawa fenolik tidak larut banyak berikatan dengan polisakarida pada dinding sel dan setengahnya akan dikeluarkan atau diubah di kolon oleh enzim mikroflora sebelum diabsorpsi (Massareto dkk., 2011).

Asam fenolik dan aldehyd merupakan kelompok senyawa fenolik terbanyak di beras. Bentuk yang paling sering berada di beras adalah *hydrxybenzoid acid* (C6-C1; cincin aromatik yang berhubungan dengan atom karbon) dan *hydroxycinnamic acid* (C6-C5; cincin aromatik yang berhubungan dengan tiga rantai karbon). Asam fenolik tersebut meliputi *p-coumaic acid* dan *ferulic acid* yang diperoleh dari *hydroxycinnamic acid*, serta tambahan seperti *chloloroenic*, *cafec* dan *sinpic acids*. Senyawa yang berasal dari *hydroxybenzoic acid* seperti *protocatechuic*, *p-hydroxybenzoic*, *vanilic* dan *syrinic acids*. Kelompok aldehyd juga ditemukan di beras, seperti *vanilin*, *protocatechuicaldehyde* dan *p-hydroxybenzaldehyde* (Setyaningsih dkk., 2010).

Kandungan nutrisi didalam beras yang beragam menyebabkan beras memiliki banyak manfaat. Sumber vitamin seperti thiamine (vitamin B1) dapat mengobati penyakit neuritis dan lemah otot. Kandungan mineral seperti besi dan seng dapat berperan dalam defisiensi mineral (Rohman dkk., 2014). Kandungan serat tidak larut dapat mengobati *bowel disorder* dan konstipasi (Oko dkk. 2012).

2.1.3 Gula

Gula merupakan komponen dari sukrosa, yaitu disakarida yang secara alami dibentuk oleh buah. Gula yang paling sering ditemukan di masyarakat adalah gula putih atau gula pasir (*white table sugar*). Gula pasir diperoleh dari hasil ekstrak tebu dan ekstrak buah bit (Grodner dkk., 2015). Selain gula putih, ekstrak tebu juga dapat digunakan untuk menghasilkan gula cokelat dan *mollase*. (Clemens dkk., 2016).

Jenis gula lainnya adalah gula merah. Gula merah diperoleh dari sari tebu atau sari tandan bunga kelapa/aren yang dibuat secara tradisional. Sari tebu atau sari tanda bunga kelapa/aren tersebut

direbus hingga pekat, kemudian dicetak menggunakan cetakan khas masyarakat setempat, seperti mangkuk tempurung kelapa (*bathok*), potongan bambu (bumbung), dan kantung daun nipah. Gula merah memiliki kandungan nutrisi yang cukup beragam, seperti protein, karbohidrat, kalsium fosfor dan zat besi. Kandungan sukrosa gula merah lebih sedikit daripada gula putih. Oleh karena itu, gula merah memiliki tingkat rasa manis yang lebih sedikit daripada gula putih (Apriadji, 2007).

Gula memiliki tingkat konsentrasi yang berbeda-beda, dan hal ini dapat mempengaruhi viskositas. Konsentrasi gula yang tinggi dapat meningkatkan viskositas (Kim, 2010). Gula pada umumnya adalah sukrosa, yaitu karbohidrat yang mengandung gugus hidroksil (-OH). Gugus tersebut mampu membentuk ikatan yang cepat dengan air. Jumlah air yang mengikat molekul gula sebanding dengan jumlah molekul gula di larutan. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan viskositas larutan gula. Konsentrasi rendah pada gula sering digunakan untuk pemanis minuman (5%-10%) dan dapat menyebabkan sensasi didalam mulut (*mouthfeel*) tanpa ada sensasi kental jika dibandingkan dengan minuman yang tidak manis. Sementara itu, minuman yang memiliki konsentrasi tinggi seperti sirup (60%-75%), efek kekentalan minuman dimulut terasa nyata (Rha, 1975; Clemens dkk., 2015). Viskositas yang tinggi juga dapat mengurangi tingkat kemanisan. Hal ini disebabkan karena rasa manis tingkat tinggi mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi pemanis hingga titik maksimum tercapai, kemudian menurun jika konsentrasi yang ditambahkan semakin tinggi (Theunissen & Koeze, 1995).

2.2 Dry-Heat Cooking (sangrai)

Dry-Heat Cooking atau yang biasa disebut teknik sangrai merupakan salah satu teknik memasak suatu bahan atau makanan yang dilakukan menggunakan media udara atau lemak. Pada prosesnya, bahan atau makanan dimasak pada suhu tinggi (biasanya diatas suhu 100°C) (Chen, 2011). Teknik sangrai dilakukan dengan cara penggorengan dipanaskan sampai pada suhu tertentu. Bahan yang akan disangrai kemudian dimasukkan kedalam penggorengan. Bahan dibolak-balik selama proses penyangraian untuk meminimalisir kegosongan sekaligus meratakan panas. Suhu bahan dikontrol secara manual

dengan melihat suhu yang tertera pada termometer. Apabila suhu meningkat, maka api pada kompor harus dikecilkan sampai suhu stabil sesuai perlakuan, sedangkan apabila suhu menurun maka api harus dibesarkan hingga mencapai suhu perlakuan. Teknik ini dapat menguapkan air dalam bahan, mendenaturasi lemak dan protein (Sari dkk., 2015). Proses sangrai juga dapat memberikan perubahan pada suatu bahan, seperti perubahan warna dan rasa yang khas (Dewi dkk., 2012).

Sangrai merupakan teknik yang sederhana, praktis dan telah banyak digunakan oleh masyarakat. Menurut Lv (2017), teknik sangrai dapat menghentikan perubahan yang mengganggu pada proses stabilisasi kulit beras yang telah dilepaskan dari bijinya. Teknik sangrai yang dimodifikasi dengan *ionic gums* juga dapat meningkatkan sifat fungsional pati, seperti *oil-binding capacity* dan *water-binding capacity* pada kentang, kentang manis dan taro. Selain itu, teknik ini juga dapat meningkatkan *viscosity peak* pada tepung ubi rambat.

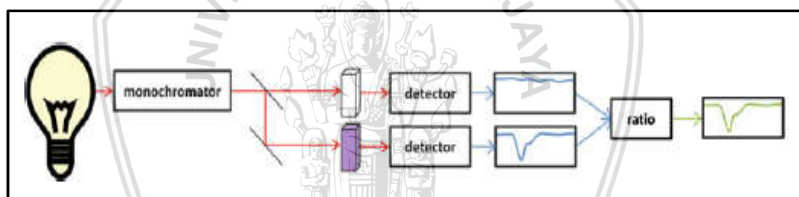
Menurut Qin dkk., (2016) teknik sangrai dapat mempengaruhi komposisi kimia tepung beras. Tepung beras yang telah disangrai mengandung jumlah pati sebesar 83,59%; protein sebesar 7,78%; lipid sebesar 0,97% dan *ash* sebesar 0,45%. Sementara itu, pada tepung beras biasa, kandungan pati hanya sebesar 71-91%; protein sebesar 7-11%; lipid sebesar 0,87-8,10% dan *ash* sebesar 0,46-1,10%. Teknik sangrai dapat mempengaruhi proses interaksi antara amilosa-amilosa dan amilosa-amilopektin. Pengaruh teknik sangrai yang dimodifikasi dengan *parboiling()* menurut Dutta dkk., (2015) dapat meningkatkan kekerasan pada biji beras, baik yang memiliki tingkat amilosa tinggi, maupun yang memiliki tingkat amilosa rendah. *Parboiling* adalah perendaman beras didalam air, kemudian rendaman padi tersebut direbus dibawah uap panas tanpa tekanan tambahan. Menurut Tabara dkk., (2015) teknik sangrai dapat mengubah hidrofobisitas pada tepung beras dan tepung gandum.

2.3 Spektrum UV-Vis

Spektrum *Ultraviolet* dan *Visible* (UV-Vis) merupakan salah satu jenis gelombang elektromagnetik yang digunakan untuk mengukur absorpsi, transmisi dan refleksi cahaya yang melalui sampel (Tissue, 2002). Jarak panjang gelombang dari UV-Vis pada umumnya antara 190-800 nm. Panjang gelombang tersebut dibagi

menjadi dua, yaitu ultraviolet (190-400 nm) dan *visible* atau cahaya tampak (400-800 nm) (Kumar, 2006). Pada sinar ultraviolet, rentang panjang gelombang dibagi menjadi dua, yaitu *far ultraviolet* (10-200 nm) dan *nearultraviolet* (200-400 nm) (Behera dkk., 2012). Sinar UV-Vis biasanya dianalisis melalui gelombang yang dihasilkan dengan satuan nanometer (Carey & Giuliano, 2014). Alat yang digunakan untuk mengukur spektrum UV-Vis disebut spektrofotometer.

Prinsip kerja spektrofotometer adalah sinar dari referensi/blanko akan berjalan dari sumber cahaya menuju detektor tanpa berinteraksi dengan sampel. Sementara itu, sinar yang menuju sampel akan berinteraksi dengan sampel dan mengalami perubahan panjang gelombang secara terus-menerus. Selanjutnya, energi dari gelombang yang diemisikan akan diserap. Detektor akan merekam rasio antara intensitas sinar dari referensi dan intensitas sinar dari sampel. Komputer selanjutnya akan menentukan panjang gelombang sampel yang mengabsorpsi sinar UV-Vis (Gambar 1) (Joshi dkk., 2008).

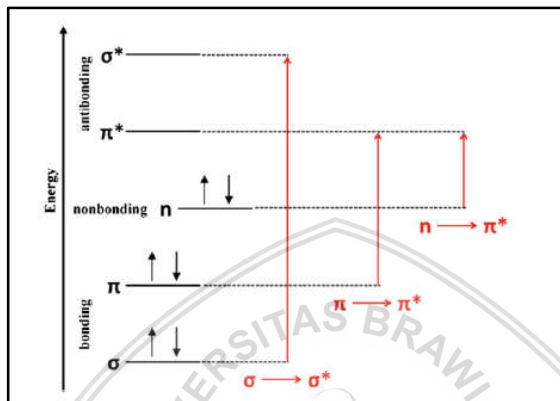


(Stedwell & Polfer, 2013).

Gambar 1. Prinsip kerja spektrofotometer

Pada saat absorpsi terjadi, molekul atau ion yang diabsorpsi pada wilayah ultraviolet atau cahaya tampak (*visible*) mengalami transisi elektron (Gambar 2). Energi-energi ini dibawa oleh suatu partikel cahaya yang disebut foton. Foton yang mengandung energi dengan jumlah tertentu memiliki kemampuan untuk melakukan transisi elektron dari tingkatan energi terendah (*bonding orbital*) pada *ground state* ke tingkatan energi tertinggi (atau *antibonding orbital*) pada *excited state* (Newman, 2008). *Bonding orbital* pada spektrum UV-Vis terbagi menjadi 3 jenis yaitu σ , π , dan n . Sementara itu, *antibonding orbital* pada spektrum UV-Vis dibagi menjadi 2 jenis, yaitu σ^* , dan π^* (Trivedi dkk., 2015a). Kedua orbital ini terpisah pada jarak tertentu yang menunjukkan tingkatan energi dan posisi elektron. Transisi elektron dapat terjadi antara orbital $\sigma \rightarrow \sigma^*$, $\sigma \rightarrow \pi^*$, $\pi \rightarrow \pi^*$ dan $n \rightarrow \pi^*$ (Trivedi dkk., 2015b). Pada suatu campuran,

molekul dapat menyerap sinar UV-Vis dengan mengalami transisi elektron pada orbital $\pi\text{-}\pi^*$ (*conjugated pi-bonding systems*) atau pada orbital $n\text{-}\pi^*$ (*nonbonding electron system*) (Trivedi dkk., 2015). Transisi pada orbital $\pi\text{-}\pi^*$ sering terdapat pada spektrum elektromagnetik UV-Vis. (Andreas, 2010).



(Stedwell & Polfer, 2013)

Gambar 2. Tingkatan energi pada orbital bonding dan antibonding

Energi yang diabsorpsi oleh molekul pada sampel yang mengeksitasi elektron akan direkam sebagai panjang gelombang, yang didefinisikan sebagai jarak antara *peak* yang berdekatan. Interaksi yang terjadi pada suatu molekul dapat mempengaruhi tingkat energi molekular dan menyebabkan pergeseran posisi *peak* dan perubahan intensitas *peak*. Perubahan ini dapat digunakan untuk mendeteksi interaksi molekul secara alami (Otelu dkk., 2011).

Hasil spektrum dipresentasikan sebagai grafik absorbansi (A) terhadap panjang gelombang. Absorbansi merupakan bagian dari sinar dengan panjang gelombang tertentu yang diserap oleh sampel. Absorbansi biasanya berada pada rentang 0 (tidak ada absorbansi yang terjadi) hingga 2 (absorbansi terjadi hingga 99%) (Ajmali, 2015). Absorbansi yang terjadi pada suatu sampel mengikuti prinsip hukum Lambert-Beer, yaitu hukum yang menyatakan jika jumlah cahaya yang diabsorpsi oleh sampel sama dengan jumlah molekul yang menyerap cahaya tersebut. Semakin tinggi jumlah molekul yang menyerap sinar pada energi tertentu, maka semakin tinggi intensitas *peak* pada spektrum. Sebaliknya, jika hanya ada beberapa molekul yang menyerap cahaya, maka semakin kecil jumlah cahaya yang diserap, dan semakin rendah intensitas *peak* yang diperoleh

pada spektrum (Kumar, 2006). Hukum Lambert-Beer ditunjukkan pada persamaan 1.

$$A = -\log T = -\log \left(\frac{I}{I_0} \right) = \log \left(\frac{I_0}{I} \right) = \varepsilon \cdot b \cdot c \quad \dots(1)$$

Keterangan :

A = Absorbansi

T = Transmisi

I = sinar yang keluar dari sampel

I₀ = sinar yang masuk ke sampel

ε = koefisien ekstinsi

c = konsentrasi

b = *path length* (cm)

Transmisi merupakan tingkat cahaya yang keluar dari sampel (I) per cahaya yang melewati sampel (I₀). Nilai transmisi ini berbanding terbalik dengan konsentrasi. Semakin tinggi konsentrasi sampel, maka tingkat transmisi cahaya akan semakin kecil. Hal ini disebabkan karena nilai transmisi yang rendah menunjukkan jumlah foton yang diserap oleh sampel semakin rendah. Sementara itu, nilai absorbansi sebanding dengan konsentrasi. Semakin tinggi absorbansi, maka konsentrasi sampel juga semakin tinggi (Owen, 1996).

2.4 Viskositas

Viskositas merupakan perhitungan tentang kualitas fluida. Viskositas penting untuk dihitung karena perubahan viskositas dapat mengindikasikan perubahan dasar pada suatu materi. Karakteristik suatu viskositas pada suatu produk makanan mampu mempengaruhi banyak aspek, seperti proses pengolahan makanan (*pumpability*, pembentukan emulsi, aliran pada suatu cetakan (*formability*) dan kualitas produk cair (tekstur, bau, stabilitas dan penampilan). Viskositas berhubungan dengan komposisi dan distribusi molekul, serta menunjukkan karakteristik dari suatu material (Abbas dkk., 2010).

Viskositas memiliki *shear stress* dan *shear rate*. *Shear stress* merupakan gaya gesek persatuan luas pada suatu permukaan yang menahan aliran (N/m²), sedangkan *shear rate* merupakan gradien

kecepatan normal terhadap arah aliran ($\frac{cm/s}{cm}$). Apabila suatu cairan memiliki *shear stress* yang sebanding dengan *shear stress*, maka cairan tersebut disebut dengan aliran fluida ideal atau *Newtonian*. Semakin tinggi viskositas suatu fluida, maka aliran fluida tersebut menjadi kurang ideal. *Shear stress* dan *shear rate* dapat mengalami perubahan menjadi hubungan yang non-linear, dan aliran fluida menjadi kurang ideal. Aliran fluida yang tidak ideal disebut *non-Newtonian*. Viskositas dilambangkan oleh μ , dengan satuan $\frac{Ns}{m^2}$ (Wilhem dkk., 2005).

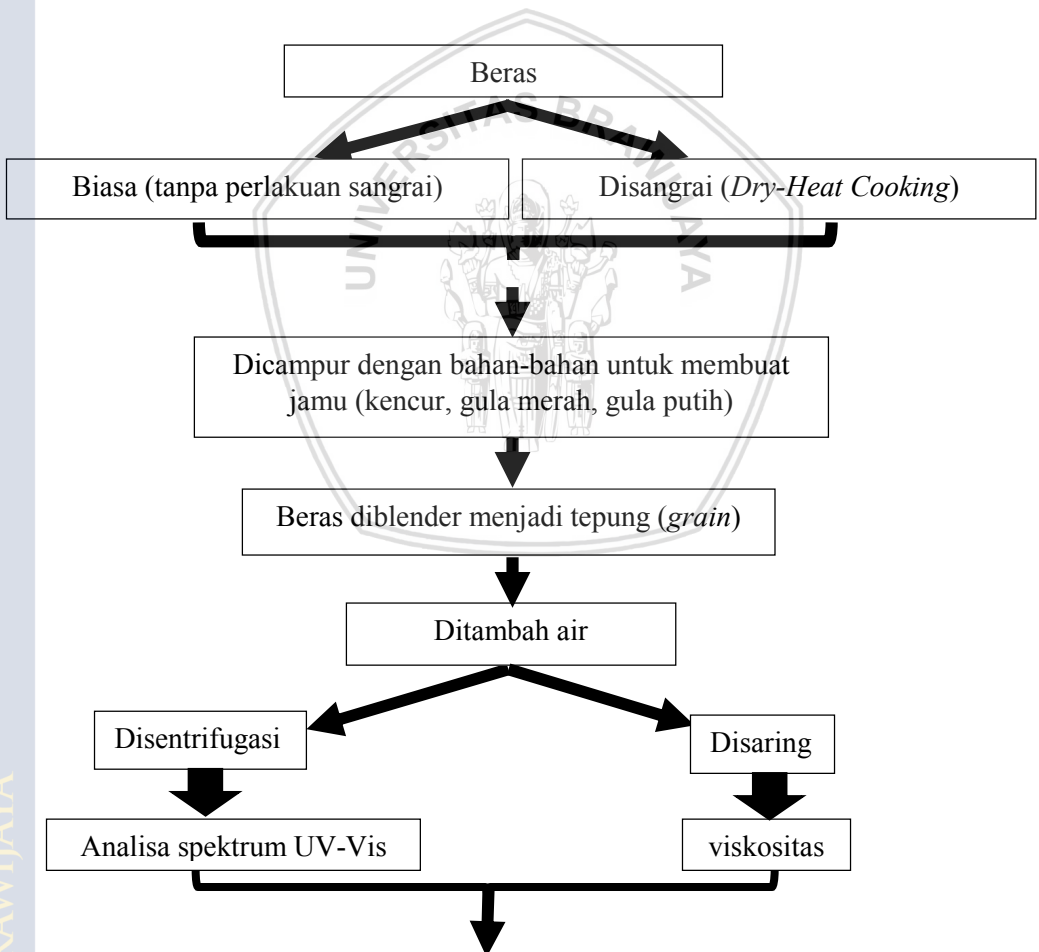
Konsentrasi suatu minuman dapat mempengaruhi tingkat viskositas dan mempengaruhi kualitas minuman tersebut. Penelitian oleh Hollowood dkk., (2002) menjelaskan pengaruh larutan perasa strawberi yang ditambahkan HPMC (*hydrocyprophyl methylcellulose*) terhadap viskositas dan rasa. Konsentrasi HPMC yang tinggi pada larutan perasa strawberi ($>0,6$ g/100 g) dapat meningkatkan viskositas dan menurunkan intensitas sensasi rasa strawberi di mulut. Penelitian yang dilakukan oleh Mittal & Bajwa (2011) terhadap uji viskositas yang dilakukan pada susu rendah kalori menunjukkan jika susu yang mengandung gula sukrosa memiliki viskositas yang sedikit lebih tinggi daripada susu rendah kalori yang mengandung gula sukralosa. Penurunan viskositas ini menyebabkan susu rendah kalori memiliki sensasi di dalam mulut yang lebih encer (*watery*). Sementara itu, menurut Juyonen dkk., (2009), viskositas yang tinggi pada suatu minuman tinggi serat dapat memperlambat pengosongan lambung terhadap makanan yang masuk ke dalam tubuh, dan memperlambat pencernaan serta penyerapan nutrisi akibat penurunan aktivitas enzimatis dan penyerapan oleh mukosa. Lama penyimpanan juga dapat mempengaruhi kualitas dari minuman. Penelitian yang dilakukan oleh Iserliyska dkk. (1992) menjelaskan jika penyimpanan minuman kacang yang dilakukan pada hari ke-1, ke-8, ke-14 dan ke-21 dapat meningkatkan viskositas.

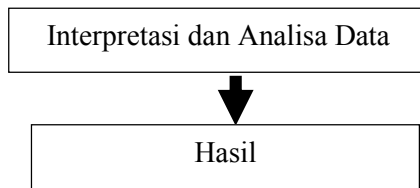
BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Mei 2018 di Laboratorium Biologi Molekuler, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya.

3.2 Kerangka Operasional





Gambar 3. Kerangka operasional pembuatan minuman herbal beras kencur dengan penambahan beras sangrai

3.3 Preparasi Sampel

Bahan yang digunakan meliputi beras kencur, beras, gula merah dan gula putih. Sampel dibagi menjadi 5 jenis, yaitu sampel tepung beras yang tidak disangrai (BTM), sampel beras yang disangrai (BM), minuman herbal beras kencur dari Kromengan (K), minuman herbal beras kencur yang dibuat dengan beras sangrai (JM), dan minuman herbal beras kencur yang dibuat dengan beras tanpa disangrai (JM). Proses pembuatan beras dan minuman herbal beras kencur dilakukan menggunakan metode pembuatan minuman herbal beras kencur dari Kromengan, Kepanjen, Kabuten Malang, Jawa Timur, dengan beberapa perubahan.

3.4 Pembuatan Tepung Beras Tanpa Sangrai (BTM)

Beras diperoleh dari toko terdekat. Beras sebanyak 50 g direndam kedalam air mentah selama 1 jam. Lama perendaman beras dilakukan menggunakan metode oleh Kijima dkk., (2015). Beras hasil rendaman selanjutnya dicuci dengan air mentah sebanyak 3 kali. Pencucian dilakukan dengan cara beras diletakkan di panci, kemudian ditambah air mentah dan diaduk hingga bersih. Beras kemudian ditambah air matang hingga beras terendam sebanyak 2 kali. Beras ditiriskan kembali. Beras selanjutnya dikeringkan. Beras kemudian diblender dengan kecepatan tinggi hingga menjadi tepung beras (Kromengan, tidak dipublikasikan).

3.5 Pembuatan Tepung Beras Sangrai (BM)

Beras sebanyak 50 g disangrai hingga bewarna kuning dan terdapat bintik-bintik cokelat. Beras selanjutnya direndam kedalam air mentah selama 1 jam. Lama perendaman beras dilakukan menggunakan metode oleh Kijima dkk., (2015). Beras kemudian dicuci dengan air

mentah sebanyak 3 kali. Pencucian dilakukan dengan cara beras diletakkan di panci, kemudian ditambah air mentah dan diaduk hingga bersih. Beras selanjutnya ditiriskan. Beras kemudian ditambah air matang hingga beras terendam sebanyak 2 kali. Beras ditiriskan kembali. Beras dibiarkan kering. Beras kemudian diblender dengan kecepatan tinggi hingga menjadi tepung beras (Kromengan, tidak dipublikasikan).

3.6 Pembuatan Minuman Herbal Beras Kencur

Rimpang kencur diambil sebanyak 60 g, kemudian dipisahkan bagian-bagian yang menyatu. Rimpang kencur selanjutnya dicuci dengan air sebanyak tiga kali. Pencucian pertama dan kedua dilakukan dengan cara kencur diletakkan pada panci kemudian ditambahkan air, digoyang dengan cara diaduk searah dan diremas-remas hingga bersih supaya *scale* atau sisik pada kencur hilang. Pencucian tahap ketiga dilakukan dengan cara kencur dalam panci dialiri air kran. Kencur selanjutnya dibilas dengan air matang sebanyak 2 kali, kemudian dikeringkan. Kencur diambil dan ditimbang sebanyak 50 g. Kencur tersebut kemudian dimasukkan kedalam blender. Beras yang disangrai (BM) sebanyak 19 g yang telah direndam dan dicuci, dimasukkan kedalam blender, kemudian ditambahkan dengan air matang 250 mL. Gula merah 250 g dan gula putih 250 g yang telah dicampur dan dilarutkan kedalam air sebanyak 250 mL, kemudian dimasukkan kedalam blender. Semua bahan tersebut selanjutnya diblender hingga larut (Kromengan, tidak dipublikasikan). Metode pembuatan jamu beras kencur menggunakan beras yang tidak disangrai (BTM) sama dengan cara membuat jamu beras kencur menggunakan beras yang disangrai (BM) (Kromengan, tidak dipublikasikan). Sementara itu, jamu dari Desa Kromengan sebanyak 250 ml digunakan sebagai pembanding.

3.7 Analisa Spektrum UV-Vis (λ)

Analisa karakteristik spektrum UV-Vis dilakukan pada masing-masing sampel. Analisis pada tepung beras dilakukan dengan cara tepung beras yang disangrai (BM) dan tepung beras yang tidak disangrai (BTM) ditimbang sebanyak 0,75 g. Kemudian tepung beras yang disangrai (BM) dan tepung beras yang tidak disangrai (BTM) masing-masing dilarutkan kedalam 10 mL air matang (konsentrasi

masing-masing larutan adalah 0,075 g/mL). Masing-masing larutan disentrifugasi pada kecepatan 3000 g selama 15 menit pada suhu 4°C (Qin dkk., 2016). Bagian supernatan diambil, kemudian dianalisis λ max menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 200-700 nm (Kumar, 2016).

Analisis pada jamu beras kencur dilakukan pada sampel jamu beras kencur yang diperoleh dari kromengan sebagai kontrol, dan sampel jamu beras kencur yang dibuat menggunakan beras yang disangrai (BM) dan beras yang tidak dsangrai (BTM). Analisis dilakukan dengan cara masing-masing jamu diambil sebanyak 10 mL dan disentrifugasi pada kecepatan 3000 g selama 15 menit pada suhu 4°C (Qin dkk., 2016). Bagian supernatan masing-masing sampel diambil, kemudian dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 200-700 nm (Kumar, 2016). Masing-masing sampel diuji dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Hasil analisis semua sampel selanjutnya dibuat grafik, dengan sumbu x adalah panjang gelombang yang digunakan, dan sumbu y adalah absorbansi yang diperoleh pada masing-masing sampel.

3.8 Analisa Viskositas

Sampel tepung beras yang disangrai dan yang tidak disangrai sebanyak 25 g masing-masing dilarutkan kedalam air matang sebanyak 200 mL. Sementara itu, masing-masing sampel jamu beras kencur (dan jamu beras kencur dari Kromengan sebagai pembanding) diambil sebanyak 200 mL. Masing-masing sampel disaring dengan penyaring teh. Selanjutnya semua sampel diuji menggunakan viskometer digital. Masing-masing sampel diuji dengan pengulangan sebanyak tiga kali.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

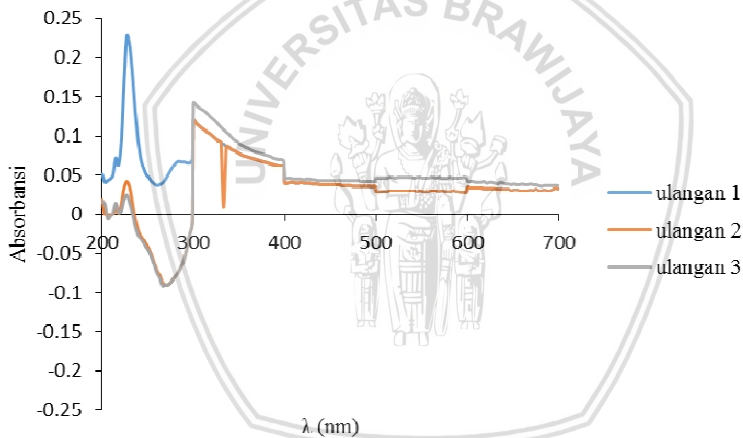
4.1 Spektrum UV-Vis

Analisa menggunakan spektrum UV-Vis dapat digunakan untuk memeriksa transfer elektron yang terjadi antar orbital pada atom, ion dan molekul dari *ground state* ke *exited state* (Trivedi dkk., 2015a). Selain itu, penggunaan spektrum UV-Vis dapat digunakan untuk mempelajari interaksi molekular pada suatu larutan. Interaksi tersebut dapat mempengaruhi tingkat energi molekular dan menghasilkan beberapa perubahan letak *peak*. Bentuk dan perubahan yang terjadi pada *peak* dapat digunakan untuk melacak interaksi alami yang terjadi pada molekul (Otelö dkk., 2011).

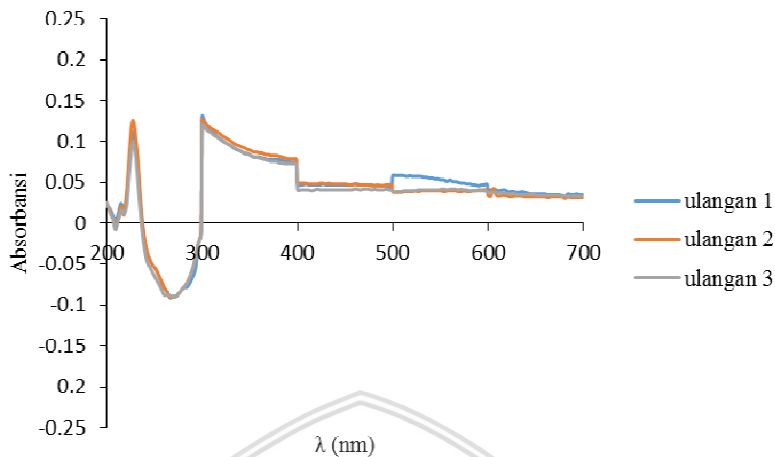
Sampel larutan beras sangrai (BM) (Gambar 4) menunjukkan profil spektrum UV-Vis pada panjang gelombang 200-400 nm. Rentang panjang gelombang antara 200-400 nm merupakan wilayah spektrum ultraviolet (UV) (Behera dkk., 2012). Ketiga ulangan pada sampel BM membentuk tiga *peak* absorbansi, yaitu pada panjang gelombang 227 nm, 300 nm dan 400 nm. Sampel BM ulangan 1 memiliki hasil absorbansi yang lebih tinggi daripada sampel BM ulangan 2 dan 3 pada panjang gelombang 227 nm, yaitu dengan nilai sebesar 0,227. Pada panjang gelombang yang sama, sampel larutan ulangan 2 dan 3 mengalami penurunan intensitas absorbansi. Nilai absorbansi pada sampel BM ulangan 2 dan 3 masing-masing sebesar 0,042 dan 0,024. Hasil absorbansi ketiga ulangan sampel BM pada panjang 300 dan 400 nm tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Nilai absorbansi pada sampel BM ulangan 1 dan 2 pada panjang gelombang 300 nm dan 400 nm adalah sama, yaitu masing-masing sebesar 0,12 dan 0,4. Pada panjang gelombang yang sama, sampel BM ulangan 3 memiliki nilai absorbansi yang sedikit lebih tinggi, namun tidak berbeda signifikan dengan sampel BM ulangan 1 dan 2. Sampel BM ulangan 3 memiliki nilai absorbansi sebesar 0,142 pada panjang gelombang 300 nm dan absorbansi sebesar 0,046 pada panjang gelombang 400 nm. Selain itu, sampel BM juga memiliki nilai absorbansi negatif pada panjang gelombang 272 nm. Nilai absorbansi negatif ini muncul pada sampel BM ulangan 2 dan 3, dengan nilai sebesar -0,09.

Sampel larutan beras yang tidak diberi perlakuan sangrai (BTM) menunjukkan profil spektrum UV-Vis pada panjang

gelombang 200-400 nm Gambar 5). Hal ini disebabkan karena *peak* mengalami perubahan absorbansi dari panjang gelombang 200-400 nm. Letak panjang gelombang ini sama dengan hasil spektrum UV-Vis pada sampel BM, yaitu di wilayah sinar UV. Hasil ulangan pada sampel beras tanpa sangrai tidak menunjukkan adanya perbedaan. Sampel BTM menghasilkan tiga *peak* absorbansi positif pada panjang gelombang 227 nm, 300 nm dan 400 nm; dan satu *peak* absorbansi negatif pada panjang gelombang 272 nm. Absorbansi pada panjang gelombang 227 nm dan 300 nm merupakan titik *peak* absorbansi yang kuat pada semua ulangan, dengan nilai absorbansi $>0,1$. Sementara itu, hasil absorbansi lebih rendah terdapat pada panjang gelombang 400 nm, yaitu sebesar 0,07. Absorbansi negatif juga ditemukan pada sampel BTM disemua ulangan di panjang gelombang 272 nm, dengan nilai sebesar -0,09.



Gambar 4. Hasil spektrum UV-Vis larutan sampel beras sangrai (BM)



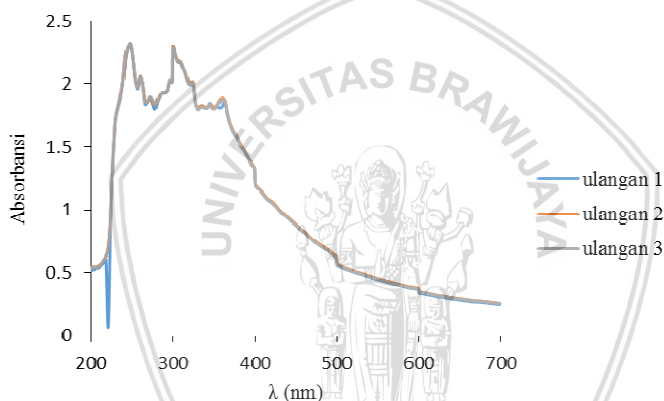
Gambar 5. Hasil spektrum UV-Vis larutan sampel beras tanpa sangrai (BTM)

Profil spektrum UV-Vis pada sampel minuman herbal beras kencur kromengan (K) (Gambar 6) memiliki *peak* absorbansi pada panjang gelombang 245-357 nm. Rentang panjang gelombang tersebut menunjukkan jika interaksi molekul hanya terjadi di wilayah spektrum UV. Semua ulangan pada sampel K tidak menunjukkan adanya perbedaan *peak*. Semua sampel memiliki intensitas absorbansi yang naik-turun, sehingga perubahan *peak* absorbansi menghasilkan bentuk pita (*band*) yang berubah-ubah. Nilai absorbansi yang diperoleh yaitu antara 1,5-2,5. Tingkat absorbansi yang tinggi terletak pada panjang gelombang 248 nm dan 300 nm, dengan nilai sebesar 2,3.

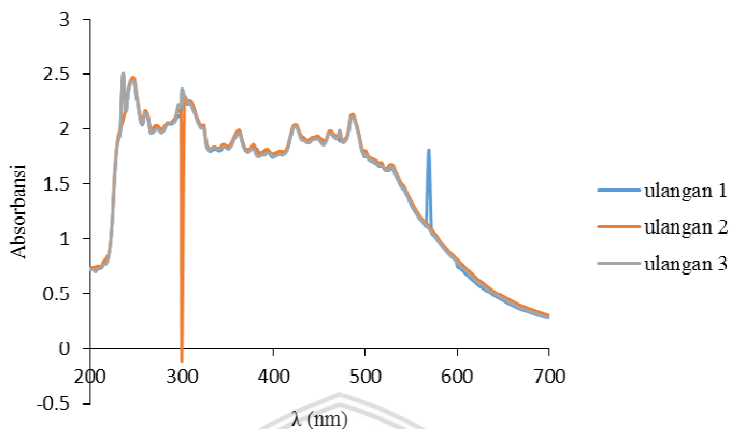
Sampel minuman herbal beras kencur yang dibuat menggunakan beras sangrai (JM) menunjukkan profil spektrum UV-Vis pada panjang gelombang 236-484 nm. Panjang gelombang tersebut merupakan wilayah spektrum UV dan spektrum cahaya tampak (*visible*) (Gambar 7). Ketiga ulangan pada sampel JM tidak menunjukkan perbedaan nilai absorbansi yang signifikan, kecuali pada sampel JM ulangan kedua. Pada sampel tersebut terbentuk *peak* absorbansi negatif dengan nilai -0,1 pada panjang gelombang 300 nm. Sampel JM disemua ulangan mengalami perubahan intensitas absorbansi yang naik-turun, sehingga diperoleh posisi pita (*band*)

yang beragam seperti pada gambar 7. Nilai absorbansi yang diperoleh terletak diantara 1,5-2,5.

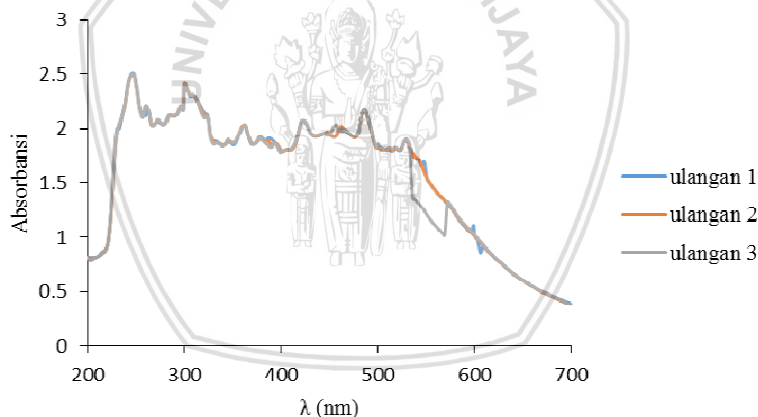
Hasil spektrum UV-Vis pada sampel minuman herbal beras kencur yang dibuat menggunakan beras yang tidak disangrai (JTM) menunjukkan profil *peak* absorbansi terletak dengan panjang gelombang 242-527 nm, atau terletak pada spektrum UV dan cahaya tampak (*visible*) (Gambar 8). Hasil dari masing-masing ulangan pada sampel JTM tidak menunjukkan perbedaan absorbansi yang signifikan. Absorbansi yang terbentuk pada sampel JTM mengalami perubahan intensitas yang naik-turun, sehingga terbentuk posisi pita (*band*) yang beragam. Hasil absorbansi yang diperoleh pada rentang spektrum UV-Vis sampel JTM berada diantara 2-2,5.



Gambar 6. Hasil spektrum UV-Vis sampel minuman herbal beras kencur Kromengan (K)



Gambar 7. Hasil spektrum UV-Vis minuman herbal beras kencur dengan penambahan beras sangrai (JM)



Gambar 8. Hasil spektrum UV-Vis sampel minuman herbal beras kencur tanpa penambahan beras tanpa sangrai (JTM)

Secara keseluruhan semua sampel memiliki profil spektrum yang terletak di wilayah ultraviolet (UV) dan cahaya tampak (*visible*). Kedua jenis spektrum ini tergolong ke dalam spektrum elektromagnetik yang masing-masing memiliki letak panjang gelombang yang berbeda. Spektrum UV yang digunakan pada penelitian ini terletak pada panjang gelombang 200-400 nm,

sedangkan spektrum cahaya tampak (*visible*) terletak pada panjang gelombang 400-700 nm (Behera dkk., 2012).

Intensitas *peak* absorbansi yang terbentuk yang terbentuk pada semua sampel merupakan hasil dari transisi elektron setelah mengalami eksitasi dari *bonding orbital* ke *antibonding orbital*. Hal ini disebabkan karena transisi elektron bertanggungjawab dalam pembentukan *peak* absorbansi. Perubahan pada transisi elektron menyebabkan perubahan pada *peak* absorbansi, dan dapat mempengaruhi terjadinya perubahan interaksi pada molekul (Otelu dkk., 2011). Hasil ulangan pada semua sampel tidak menunjukkan adanya perbedaan posisi pita (*band*) yang signifikan. Namun terdapat hasil absorbansi negatif pada sampel BM, BTM dan JM. Hasil ini dapat terjadi ketika cahaya yang keluar dari sampel (*emergent light*) menghasilkan nilai absorbansi lebih kecil dari 0 ($A < 0$) atau nilai transmisi cahaya lebih dari 100% ($T > 100\%$). Hasil emisi yang besar ini menghasilkan cahaya yang dihasilkan dari sampel (*emergent light*) lebih besar daripada cahaya yang mengenai sampel (*incident light*). Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi nilai absorbansi negatif adalah adanya *stray light*, yaitu sinar tambahan yang ikut diabsorpsi oleh sampel, namun dapat dideteksi oleh detektor. *Stray light* dapat menyebabkan hasil *error* ketika analisa spektrum UV-Vis dilakukan pada sampel (Perkampus, 2013). Dugaan lain yang menyebabkan terjadinya absorbansi negatif pada ketiga sampel tersebut masih belum diketahui. Hal ini disebabkan karena pengaruh interaksi molekul yang terjadi pada sampel dan komponen kimia dibahan alam dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan asal yang beragam. Namun sebenarnya nilai absorbansi negatif ini sulit untuk dipahami dan dapat diabaikan (Ji dkk., 2016)

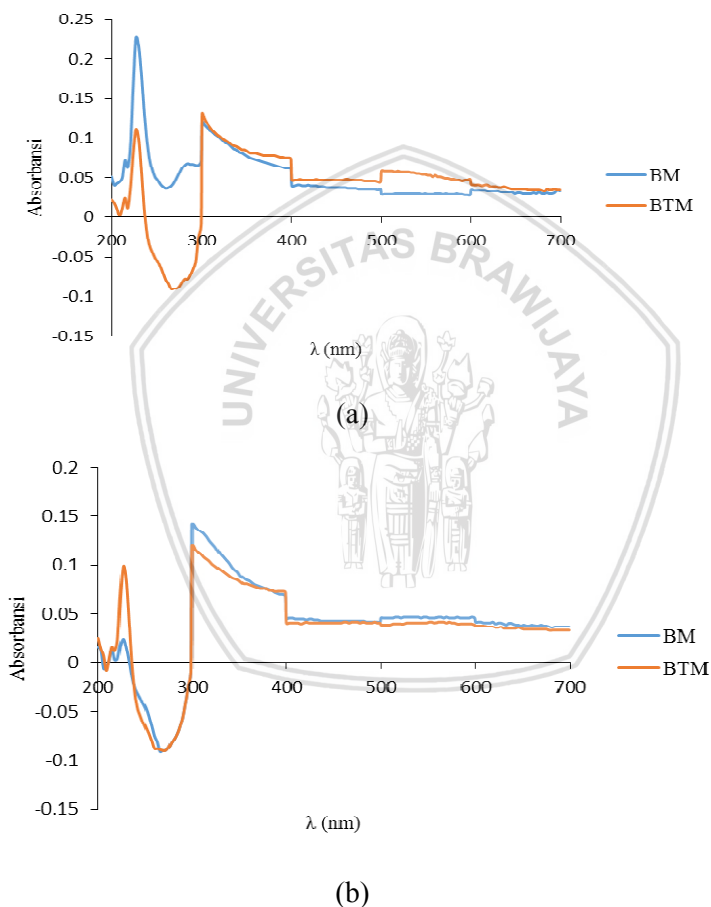
Sampel K, JM dan JTM juga menunjukkan nilai absorbansi dengan perbedaan yang tidak signifikan pada masing-masing ulangan. Ketiga sampel memiliki intensitas absorbansi yang berubah-ubah, sehingga memiliki bentuk pita (*band*) lebih banyak dan sempit daripada sampel BM dan BTM (Gambar 4 dan 5). Bentuk pita (*band*) pada ketiga sampel tersebut menunjukkan jika terdapat banyak interaksi molekul yang terjadi (Otelu dkk., 2011). Sementara itu, menurut Antonov & Nedeltcheva (2000), komponen dari alam merupakan sesuatu yang sulit untuk diukur dan semua yang ada di dalamnya memiliki ketegantungan satu sama lain yang tidak dapat dihindari. Interaksi molekul yang terjadi memiliki jumlah yang besar,

sehingga transisi elektronik yang terjadi tidak dapat dianggap hanya terjadi pada elektron tunggal saja, melainkan juga terjadi pada perubahan molekul secara menyeluruh, yang dapat memicu absorbansi spektrum yang mengandung banyak *peak*. Hal ini menyebabkan analisis *peak* individu dan perkiraan terhadap area *peak* menjadi sulit.

Perbandingan absorbansi antara sampel larutan BM dan BTM dapat dilihat pada Gambar 9a dan 9b. Kedua sampel tersebut memiliki profil spektrum UV-Vis yang sama, yaitu pada panjang gelombang antara 200-400 nm, atau di wilayah spektrum UV. Hasil absorbansi kedua sampel menghasilkan bentuk dan posisi pita (*band*) yang cenderung sama, namun intensitas absorbansi kedua larutan berbeda. Bentuk pita (*band*) tersebut menunjukkan jika sampel larutan BM dan BTM mengalami interaksi molekul yang cenderung sama. Hal ini disebabkan karena hanya jenis dan interaksi molekul tertentu yang mampu menyerap sinar UV (Houck dkk., 2012).

Sampel BM pada Gambar 9a memiliki nilai absorbansi yang lebih tinggi daripada sampel BTM pada panjang gelombang 227 nm, yaitu sebesar 0,227. Nilai absorbansi yang tinggi menunjukkan jika molekul pada sampel mengalami interaksi molekul yang lebih kuat (Otelo dkk., 2011) dan memiliki konsentrasi yang lebih tinggi. Namun, sampel BM pada Gambar 9b memiliki nilai absorbansi yang lebih rendah daripada sampel BTM atau. Nilai absorbansi sampel BM pada Gambar 9b hanya sebesar 0,024. Selain itu, nilai absorbansi negatif pada Gambar 9a hanya terdapat pada sampel larutan BTM, sedangkan nilai absorbansi negatif pada Gambar 9b terdapat pada kedua sampel. Hasil ini menunjukkan jika sampel larutan BM memiliki variasi intensitas absorbansi pada spektrum UV-Vis. Hal ini dapat diduga karena proses *dry-heat treatment* sehingga terjadi perubahan interaksi molekul terhadap lingkungannya (pelarut). Protein adalah salah satu molekul yang dapat mengalami denaturasi akibat panas. Menurut Hamaker & Griffin (1993), beras yang dipanaskan dapat menyebabkan denaturasi protein dan mengganggu ikatan disulfida, sehingga dapat menyebabkan peningkatan konsentrasi protein (Law & Leaver, 1997). Berbeda dengan beras tanpa perlakuan *dry-heat*, proses perendaman beras dapat melarutkan protein dan *ash* (Suksoombon & Naivikul, 2006). Hasil dari *dry-heat* pada beras yang tidak merata juga diduga menyebabkan terjadinya perbedaan intensitas absorbansi sampel larutan BM. Sementara itu,

hasil absorbansi negatif pada panjang gelombang 277 nm tidak dapat digunakan untuk menentukan perbandingan sampel BM dan BTM karena tidak diketahui faktor penyebab dari hasil absorbansi tersebut. Namun, absorbansi negatif ini diduga jika molekul pada panjang gelombang 277 nm tidak dapat mengeksitasi elektron dari *ground state* ke *excited state* akibat energi yang diterima dari spektrum UV tidak cukup ini melakukan transisi elektron.

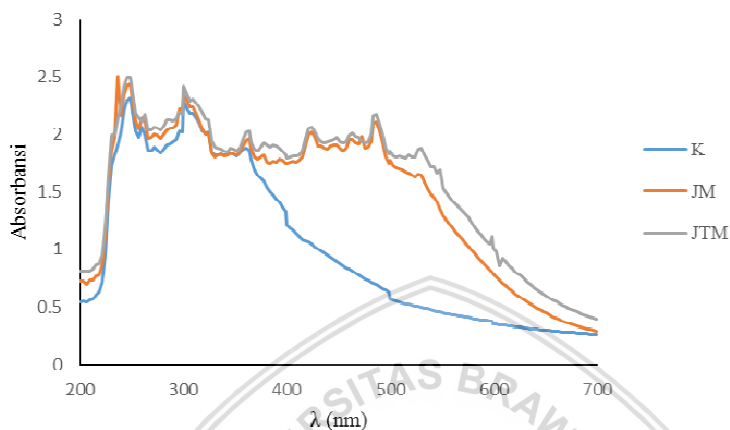


Gambar 9. Perbandingan spektrum UV-Vis sampel larutan beras sangrai (BM)absorbansi positif (a), absorbansi negatif (b) dengan beras tanpa sangrai (BTM)

Sampel minuman herbal beras kencur yang dibuat menggunakan beras sangrai (JM) dan minuman herbal beras kencur yang dibuat menggunakan beras tanpa sangrai (JTM) menunjukkan adanya perbedaan profil spektrum UV-Vis yang signifikan ketika dibandingkan dengan minuman herbal beras kencur yang diperoleh dari daerah Kromengan (K). Sampel K memiliki profil spektrum UV-Vis pada panjang gelombang 245-357 nm, sedangkan sampel minuman herbal beras kencur JM dan JTM terletak pada panjang gelombang antara 200-600 nm (Gambar 10). Sampel JM, JTM dan K menghasilkan absorbansi yang tinggi dan intensitas *peak* yang berubah-ubah, dengan nilai antara 1,5-2,5. Hal ini disebabkan karena bahan-bahan yang digunakan untuk membuat minuman herbal beras kencur merupakan bahan alam yang memiliki susunan molekul kompleks, sehingga molekul yang berinteraksi beragam. Hasil absorbansi ini memiliki posisi dan bentuk pita (*band*) yang sama di wilayah spektrum UV, yaitu pada panjang gelombang antara 200-400 nm (Gambar 10). Hal ini menunjukkan jika interaksi molekul yang terjadi pada minuman herbal beras kencur cenderung sama.

Sampel JM dan JTM memiliki posisi pita (*band*) yang lebih lebar daripada sampel K. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 10. Posisi pita (*band*) pada sampel JM dan JTM mencapai wilayah spektrum cahaya tampak (*visible*), sedangkan sampel K tidak mengalami perubahan absorbansi setelah panjang gelombang 400 nm, sehingga tidak ada pita (*band*) yang terbentuk setelah panjang gelombang tersebut. Hasil ini diduga karena pengaruh konsentrasi gula pada pelarut. Konsentrasi gula yang digunakan. Gula yang digunakan untuk membuat minuman herbal beras kencur JM dan JTM sebesar $\pm 50\%$, sedangkan sampel K hanya menggunakan sedikit volume larutan gula. Menurut Indimuli dkk., (2015), absorbansi pada gula di dalam larutan terbentuk pada panjang gelombang antara 450-550 nm. Tingginya nilai absorbansi di wilayah spektrum cahaya tampak (*visible*) pada gula dapat disebabkan karena peningkatan jumlah atom pada molekul gula dapat menyerap cahaya dengan intensitas yang tinggi wilayah cahaya tampak. Tingginya nilai absorbansi dipengaruhi oleh tingginya konsentrasi, yaitu sebesar $\pm 20\%$, sehingga nilai absorbansi yang terbentuk di wilayah spektrum cahaya tampak (*visible*) merupakan interaksi molekul gula yang dominan dengan interaksi molekul-molekul lain yang diperoleh dari komponen minuman herbal beras kencur yang lain. Hasil analisis

spektrum UV-Vis minuman herbal beras kencur ini menjelaskan jika penambahan beras sangrai tidak memiliki pengaruh terhadap minuman herbal beras kencur.



Gambar 10. Perbandingan spektrum UV-Vis pada sampel minuman herbal beras kencur

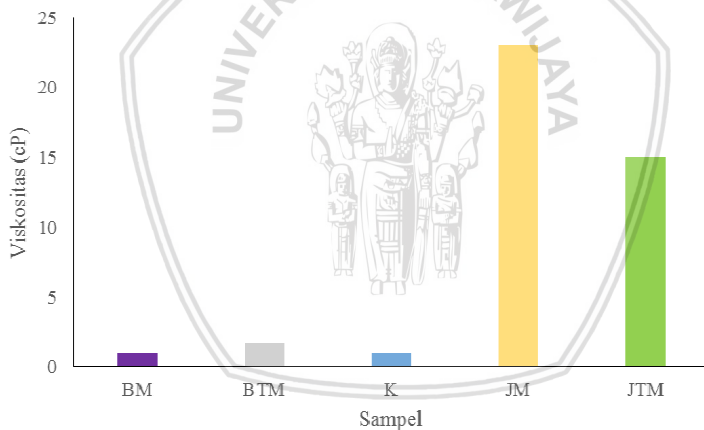
Profil spektrum UV-Vis ketiga sampel minuman herbal beras kencur pada gambar 10 menunjukkan jika minuman herbal beras kencur memiliki kemampuan untuk menyerap sinar UV. Sinar UV memiliki beberapa kelompok, yaitu UV-A, UV-B dan UV-C. Sinar UV-A (321-400 nm) memiliki kemampuan untuk menembus atmosfer dan mencapai permukaan bumi dengan jumlah 5%. Sinar UV-B (290-320 nm) hanya mampu mencapai permukaan bumi sebesar 0,1% dan sisanya diserap oleh lapisan ozon. Sementara itu, UV-C (200-280 nm) tidak dapat mencapai permukaan bumi karena diserap oleh lapisan ozon. Sinar UV-B memiliki energi yang tinggi, namun sinar UV-B hanya dapat diserap oleh makromolekul pada lapisan epidermis. Sinar UV-A memiliki energi yang lebih rendah dan dapat menembus lapisan dermis. Penyerapan sinar UV-A pada lapisan dermis dan epidermis dapat menyebabkan pembentukan radikal bebas (*free radical*) yang dapat membahayakan protein, DNA dan RNA didalam sel (Holick, 2016). Sinar UV-B juga dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan dan fotosintesis pada tumbuhan, serta memicu kerusakan DNA dan stress oksidatif (Xu dkk., 2008)

Radikal bebas merupakan molekul yang mengandung elektron tidak berpasangan pada orbital atomik. Radikal bebas bersifat tidak stabil dan bersifat reaktif. Contoh dari radikal bebas adalah radikal hidroksil, anion superoksida, hidrogen peroksida, oksigen singlet, hipoklorit, nitrit oksida dan peroksinitrit. Radikal bebas yang berinteraksi pada protein menyebabkan penurunan fungsi enzim proteolisis, membahayakan membran, fungsi sel dan mengubah mekanisme transduksi sinyal. Radikal bebas seperti glikol, dTG, dan 8-hidroksi-2-deoksiguanosin dibawah paparan sinar UV dapat mengalami peningkatan dan mempengaruhi kerusakan DNA. Kerusakan ini dapat menimbulkan penyakit, seperti kanker (Lobo dkk., 2010).

Minuman herbal beras kencur yang masuk kedalam tubuh memungkinkan mampu untuk menyebabkan penyerapan sinar UV dan mengandung radikal bebas. Namun, radikal bebas yang berpotensi memiliki manfaat bagi tubuh menyebabkan minuman herbal beras kencur berfungsi sebagai *superdrink*. Radikal bebas tidak sepenuhnya memiliki efek negatif bagi tubuh. Radikal bebas golongan oksigen reaktif (ROS) dalam jumlah yang rendah memiliki fungsi sebagai sinyal molekul untuk mengatur proses biologi dan fisiologi. Kelompok ROS memiliki peran penting dalam pengaturan sinyal mitogenik untuk mengendalikan proliferasi sel kanker. Sel tumorigenik menghasilkan ROS level tinggi untuk mengaktifkan *proximal signaling pathways* dan memicu proliferasi, kelangsungan hidup dan adaptasi metabolik. Kelompok ROS juga menjadi *second messengers* pada sel imun inate dan adaptif. selain itu, ROS dibutuhkan untuk memelihara jaringan, dan peningkatan ROS dapat mengaktifkan *cell stress pathways* untuk memperkecil degenerasi jaringan sehingga memicu penuaan yang sehat. ROS juga penting untuk diferensiasi *stem cell* (Schieber & Chandel, 2014). Hasil ini sebanding dengan pendapat masyarakat yang menganggap minuman herbal beras kencur dapat meningkatkan daya tahan tubuh (Sudarmin dan Ashyar, 2012). Kandungan minuman herbal beras kencur yang berasal dari bahan-bahan alam seperti Kencur (*Kaempferia galanga* L.) dan beras (*Oryza sativa*) juga mengandung flavonoid, fenol dan antioksidan yang mampu untuk meregulasi stress oksidatif akibat jumlah radikal bebas yang berlebih (Lobo dkk., 2010).

4.2 Viskositas

Viskositas merupakan karakteristik dasar dari semua zat cair. Viskositas digunakan untuk mengukur resistensi dari aliran atau pergeseran zat, dan sifat gesekan dari fluida. Satuan SI yang digunakan adalah N.s/m^2 , Pa.s, atau kg.m/s^2 . Namun, *centipoise* (cP) adalah satuan yang paling sering digunakan untuk menyatakan hasil viskositas absolut zat cair. Satu cP sama dengan 1/100 poise (Viswanath dkk., 2007). Pada penelitian ini, uji viskositas dilakukan terhadap semua sampel minuman herbal jamu beras kencur, yaitu sampel minuman herbal beras kencur dari Kromengan (K), sampel beras sangrai (BM), sampel beras tanpa disangrai (BTM), sampel minuman herbal beras kencur yang dibuat dengan beras sangrai (JM), dan minuman herbal beras kencur yang dibuat menggunakan beras tanpa disangrai (JTM). Hasil uji viskositas dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Hasil uji viskositas

Hasil viskositas pada larutan sampel BM dan BTM (gambar 10) tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Sampel BM memiliki nilai viskositas yang sama dengan viskositas air pada suhu 20°C , yaitu 1 cP (Christensen, 2009). Sementara itu, sampel BTM memiliki nilai viskositas sekitar 1,7 cP. Hasil ini Menurut Qin dkk., (2016), perlakuan sangrai pada beras dapat meningkatkan viskositas melalui interaksi antara jumlah molekul pati dan protein yang meningkat dapat meningkatkan viskositas. Kedua larutan tampak

sama jika dilihat secara langsung, yaitu tampak transparan dan memiliki sedikit endapan dibagian dasar. Hasil ini menunjukkan jika kedua sampel tergolong kedalam suspensi. Perbedaan nilai viskositas sampel BM dan BTM yang tidak signifikan ini disebabkan karena bagian dari suspensi larutan disaring dan tidak digunakan untuk uji viskositas. Namun proses penyaringan ini tidak seluruhnya dapat menyaring suspensi dengan baik, sehingga terdapat sedikit bagian suspensi yang membentuk endapan. Suspensi dapat berinteraksi dengan pelarut dan meningkatkan viskositas (Rha, 1975). Hasil sentrifugasi kedua sampel larutan BM dan BTM juga sama, yaitu bagian supernatant yang transparan dan terdapat pelet dibagian dasar. Hasil viskositas larutan sampel BM dan BTM juga sebanding dengan hasil spektrum UV-Vis. Hasil absorbansi yang kecil pada sampel BM dan BTM menunjukkan jika konsentrasi zat kecil. Menurut Telis dkk., (2007), konsentrasi larutan yang rendah dapat menyebabkan viskositas yang dihasilkan juga rendah dan sebaliknya.

Hasil viskositas pada minuman herbal beras kencur menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hasil viskositas sampel Kromengan adalah 1 cP, yang setara dengan viskositas air pada suhu 20°C, sedangkan sampel JM dan JTM memiliki nilai viskositas yang mirip dengan minuman susu kacang kedelai (*soymilk plain*). Sampel JM memiliki nilai viskositas sebesar 23 cP, hampir sama dengan minuman susu kacang kedelai (*soymilk plain*) yang memiliki nilai viskositas tinggi, yaitu sebesar 26 cP. Sampel JTM memiliki nilai viskositas sekitar 15 cP. Nilai ini hampir sama dengan minuman susu kacang kedelai (*soymilk plain*) yang memiliki nilai viskositas rendah, yaitu sebesar 13 cP. Perbedaan viskositas pada ketiga sampel dapat disebabkan oleh perbedaan jumlah suspensi yang mengendap di larutan dan jumlah gula yang digunakan untuk membuat minuman herbal beras kencur. Konsentrasi gula yang tinggi dapat menyebabkan viskositas yang dihasilkan juga tinggi (Rha, 1975)

Perbedaan viskositas dapat mempengaruhi kualitas suatu minuman. Berdasarkan penelitian oleh Terhaag dkk., (2013) minuman kacang kedelai (*soymilk plain*) dengan viskositas yang lebih tinggi menghasilkan warna yang lebih gelap, rasa lebih asam, namun kandungan protein yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan minuman kacang kedelai yang memiliki viskositas yang lebih rendah. Minuman kacang kedelai (*soymilk plain*) yang memiliki nilai viskositas yang lebih tinggi lebih diminati oleh masyarakat. Hal ini

berbeda dengan minuman herbal beras kencur. Hasil penyaringan larutan pada sampel jamu beras kencur K memiliki warna yang lebih terang dan lebih encer. Sementara itu, sampel JM dan JTM memiliki warna coklat gelap lebih kental daripada sampel K. Ketiga sampel tampak keruh dan memiliki endapan dibagian dasar botol ketika dibirkan dalam waktu tertentu. Ketiga sampel minuman herbal beras kencur merupakan jenis dari suspensi. Suspensi merupakan tahapan ketika partikel padat terdistribusi disekitar medium pelarut. Suspense mengandung partikel berukuran besar yang dapat dilihat dengan mata dan menghasilkan bagian endapan didasar. Suspensi biasanya bersifat transparan dan bewarna (Alpert dkk, 2004). Suspensi bersifat tidak stabil dalam pandangan termodinamikan, namun ia dapat stabil pada beberapa waktu, sehingga suspensi dapat digunakan untuk menentukan *shelf life* suatu sampel. Rentang waktu suspensi untuk stabil berguna untuk mengukur kualitas produk sebelum dikonsumsi (McClements, 2004). Hasil sentrifugasi pada ketiga sampel juga menunjukkan jika bagian supernatan sampel K lebih transparan daripada sampel JM dan JTM. Jumlah pelet hasil sentrifugasi sampel JM dan JTM juga lebih tinggi daripada sampel K.

Sementara itu, perbedaan tampilan pada sampel dapat disebabkan oleh konsentrasi gula yang digunakan untuk membuat minuman herbal beras kencur. Sampel K mengandung gula dengan konsentrasi sebesar 20%, sedangkan sampel JM dan JTM mengandung gula dengan konsentrasi tinggi, yaitu sebesar 50%. Konsentrasi gula dapat mempengaruhi tingkat viskositas karena molekul gula mengandung banyak molekul OH dan H. Kedua molekul tersebut akan mengalami peningkatan interaksi hidrogen ketika larut dalam air. Semakin tinggi jumlah molekul gula, maka interaksi molekul tersebut akan semakin meningkat. (Rha, 1975). Namun, perubahan viskositas yang tinggi tidak mempengaruhi pola *peak* absorbansi di wilayah spektrum UV-Vis. Hasil ini dapat digunakan untuk menjelaskan jika minuman herbal beras kencur yang memiliki viskositas berbeda memiliki khasiat yang sama. Viskositas yang tinggi akibat jumlah gula yang tinggi tidak menyebabkan perubahan khasiat minuman herbal beras kencur, sehingga minuman herbal beras kencur yang mengandung banyak gula (kental) memiliki khasiat yang cenderung sama dengan minuman herbal beras kencur yang mengandung gula dengan jumlah sedikit (encer). Konsentrasi gula yang tinggi juga hanya meningkatkan rasa manis, perubahan warna dan tingkat kekentalan

minuman herbal beras kencur. Minuman herbal beras kencur dengan konsentrasi gula yang lebih rendah (viskositas rendah) juga memungkinkan untuk lebih mudah untuk masuk ke dalam tubuh.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil karakteristik spektrum UV-Vis sampel BM dan BTM menunjukkan profil absorbansi pada panjang gelombang antara 200-400 nm. Bentuk dan posisi pita (*band*) yang terbentuk pada kedua sampel cenderung sama, namun intensitas absorbansi kedua sampel berbeda. Hasil spektrum UV-Vis pada sampel BM dan BTM juga menunjukkan hasil absorbansi negatif. Sampel minuman herbal beras kencur JM dan JTM membentuk *peak* absorbansi pada panjang gelombang antara 200-600 nm, sedangkan sampel K membentuk *peak* absorbansi pada panjang gelombang antara 200-400 nm. Namun, kedua sampel memiliki bentuk dan posisi pita (*band*) absorbansi yang cenderung sama pada panjang gelombang antara 200-400 nm. Hasil ini menunjukkan jika penambahan beras sangrai tidak mempengaruhi perubahan pita (*band*) sampel minuman herbal beras kencur. Sementara itu, pita (*band*) yang terbentuk pada panjang gelombang antara 400-600 nm (spektrum cahaya tampak/*visible*) pada sampel JM dan JTM diduga karena konsentrasi gula yang tinggi. Hasil viskositas pada sampel BM dan BTM memiliki perbedaan yang tidak signifikan, yaitu masing-masing sebesar 1 cP dan 1,7 cP. Sementara itu, sampel K, JM dan JTM memiliki perbedaan hasil viskositas yang signifikan, dengan hasil masing-masing sebesar 1 cP, 23 cP dan 15 cP. Hasil viskositas ini juga menunjukkan jika penambahan beras sangrai tidak memberi pengaruh terhadap minuman herbal beras kencur. Selain itu, perbedaan viskositas tidak mempengaruhi perubahan bentuk dan posisi pita (*band*) minuman herbal beras kencur.

5.2 Saran

Peneliti memberi saran agar penelitian selanjutnya perlu dilakukan analisis tambahan seperti uji organoleptik untuk mengetahui pendapat masyarakat Indonesia terhadap rasa dan tingkat kekentalan jamu beras kencur.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, K. A., S. M. Abdulkarim., A. M. Saleh., M. Ebrahimian. 2010. Suitability of viscosity measurement methods for liquid food variety and applicability in food Industry - A Review. *Journal of Food, Agriculture & Environment*. 8(3&4): 100-107.
- Ajmali, N.M. 2015. Review in (NMR and UV-Vis) spectra. *International Journal of Medical Research and Pharmaceutical Sciences*. 2(1): 28-36.
- Alpert, A., M. Alteriburg., D. Bailey. 2004. **Milady's standard: cosmetology**. Cengage Learning. US.
- Andreas, H. 2010. **Principles and techniques of biochemistry and molecular biology**. Cambridge University Press, UK.
- Antonov, L., D. Negeltcheva. 2000. Resolution of overlapping UV-Vis absorption bands and quantitative analysis. *Chem. Soc. Rev.* 29:217-227.
- Apriadi, W. H. 2007. **Cake & kue manis tanpa gula, tanpa pemanis sintesis, sehat alami: seri makan enak untuk sehat**. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Behera, S., S. Ghanty., F. Ahmad., S. Santra & S. Banerjee. 2012. UV-visible spectrophotometric method development and validation of assay of paracetamol tablet formulation. *J. Anal Bioanal Techniques* 3(6): 1-6.
- Biswas, S. & A.R. Chowdhury. 2017. Development of ready to serve beverage with the inclusion of herbal components. *International Journal of Latest Trends in Engineering and Technology*. 8(4): 147-154.
- Carey, F A. & R, M. Giuliano. 2014. **Organic chemistry ninth edition**. McGraw-Hill, New York.
- Chen, M. 2011. Dry-heat cooking and process contaminants (online). http://www.cfs.gov.hk/english/multimedia/multimedia_pub/multimedia_pub_fsf_64_02.html. Diakses tanggal 19 Maret 2018.
- Clemens, R A., J. M. Jones., M. Kern., S.Y. Lee., E.J. Mayhew., J.L. Slavin. & S. Zivanovic. 2016. Functionality of sugars in foods and health. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 15:433-470.

- Christensen, D. 2009. Introduction to biomedical engineering: biomechanics and bioelectricity. Morgan&Claypool Publishers. San Rafael
- Crowe, J. & T. Bradshaw. 2010. **Chemistry for the biosciences: The essential concepts**. Oxford University Press, Inc, New York.
- Dewi, K.H., M. Z., Mulad, S. 2012. Kajian suhu dan lama waktu penyangraian nibs terhadap mutu bubuk coklat. *Jurnal Agroindustri*. 2(1): 41-52.
- Dutta, H., C.L. Mahanta., V. Singh. 2015. Changes in the properties of rice varieties with different amylose content on dry-heat parboiling. *Journal of Cereal Science*. 65: 227-235.
- Grodner, M., S. Escott-Stump., S. Dorner. 2015. **Nutritional foundations and clinical applications: a nursing approach, six edition**. Elsevier Mosby, Missouri.
- Hamaker, B.R. & Griffin, V.K. (1993). Effect of disulfide bound-containing protein on rice starch gelatinization and pasting. *Cereal Chemistry*. 70: 377-380.
- Hollowood, T.A., R.S.T Linforth., A.J. Taylor. 2002. The effect of viscosity on the perception of flavour. *Chem. Senses* 27: 583-591.
- Holick, M. F. 2016. Biological effects of sunlight, ultraviolet radiation, visible light, infrared radiation and vitamin D for health. *Anticancer Research* 36: 1345-1356.
- Houck, M.M., F. Crispino., T. McAdam. 2012. **The Science of crime scenes**. Elsevier. Oxford.
- Insel, P., D. Ross., K. McMahon., M. Bernstein. 2015. **Discovering nutrition, fifth edition**. Jones & Bartlett Learning, Burlington.
- Indimuli, J.M., Mutuku, J.N., Mugo, S.W. 2015. Non-linear correlation of absorbance with respect to concentration of sugar in aqueous solutions of high purity laboratory chemical reagent sucrose and ordinary cane sugar. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*. 24(7): 86-162.
- Iserliyska, D., M.S. Chinna., A.V.A Resurreccion. 1992. Physicochemical and sensory properties of peanut drink. *CIGR Journal*. 14(2): 1-14.
- Ji, Y., Z. Ji., M. Yao., Y. Qian., Y. Peng. 2016. Negative absorption peaks in ultraviolet-visible spectrum of water. *ChemistrySelect* 1, 3443-3448.

- Joshi, M., A. Bhattacharyya. & S.W. Ali. 2008. Characterization techniques for nanotechnology application in textiles. *Indian Journal of Fibre & Textile Research*. 33:304-317.
- Juvonen, K.R., A.K. Purhonen., M.S. Marttila., L. Lahtenmaki., D.E. Laaksonen., K.H. Herzig., M.I.J. Uusitupa., K.S. Poutanen., L.J. Karhunen. 2009. Viscosity of oat bran-enriched beverages influences gastrointestinal hormonal responses in healthy humans. *The Journal of Nutrition*. 461-466.
- Kaushita B., C.L. Priya & K.V.B. Rao. 2014. HPLC analysis and antioxidant activities of hydroethanolic leaf extract of *Kaempferia galanga* Linn. *International Journal of PharmTech Research*. 7(2): 422-431.
- Kementrian Petanian, 2016. **Outlook: komoditas pertanian sub sektor tanaman pangan**. Pusat Data dan Informasi Pertanian Kementrian Pertanian, Jakarta.
- Kementrian Lingkungan dan Hutan & Departemen Bioteknologi. 2011. **Series of crop specific biology documents: biology of *Oryza sativa* L. (rice)**. Pemerintahan India. New Delhi.
- Kijima, M., N. Katumi., T. Takasago., T.M. Ikeda., M. Shimoyamada., M. Nishikawa. 2015. Characterization of rice flour milled with water and effects of soaking conditions. *Food Science and Technology Research*. 21(6): 771-778.
- Kim, Evelyn. 2010. Relationship between viscosity and sugar concentration in aqueous sugar solution using the Stokes' law and Newton's first law of motion. <https://open.library.ubc.ca/cIRcle/collections/undergraduateresearch/51869/items/1.0107212>. Diakses tanggal 16 Juli 2018.
- Kiptiyah, S.Y., E. Harmayani & U. Santoso. 2017. Study of microbiological quality and antioxidant activity beras kencur drink with heating process. *Indonesian Food and Nutrition Progress*. 14(2): 91-100.
- Kumar, D.S. 2016. **Herbal bioactives and food fortification: extraction and formulation**. CRC Press. US.
- Law, A. J. R. & J. Leaver. 1997. Effect of protein concentration on rates of thermal denaturation of whey proteins in milk. *J. Agric. Food Chem*. 45: 4225-4261.
- Levinson, R. 2001. **More modern chemical techniques**. Royal Society of Chemistry. Cambridge.

- Lv, Shi-W., Shu-Y. Zhao & Yong-M. Bao. 2017. Effect of dry heat stabilisation on the functional properties of rice bran proteins. *International Journal of Food Science and Technology*. 52(8): 1-8.
- Lobo, V., A. Patil., A. Phatak., N. Chandra. 2010. Free radicals, antioxidants and functional Foods: impact on human health. *Phcog Rev*. 4(8): 118-126.
- Massaretto, I. L., M. F. M. Alves., N.V.M. de Mira., A.K. Carmona & U.M.L. Marquez. 2011. Phenolic compounds in raw and cooked rice (*Oryza sativa* L.) and their inhibitory effect on the activity of angiotensin I-converting enzyme. *Journal of Cereal Science*. 54:236-240.
- McClements, D. J. 2004. **Food emulsions: principle, practices and techniques, second edition**. CRC Press. New York.
- Mittal, Shikha., Usha, Bajwa. 2012. Effect of fat and sugar substitution on the quality characteristic of low calorie milk drinks. *J. Food Sci Technol*. 49(6): 704-712.
- Mustarichie, R., R. Danni., W. Indriyati. 2017. Analysis of forbidden pharmaceutical compounds in antirheumatic jamu. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 10(4): 98-101.
- Newman, J. 2008. **Physics of the life sciences**. Springer. New York.
- Oko, A. O., Ubi, B.E., Efisue, A. A. & Dambaba, N. 2012. Comparative analysis of the chemical nutrient composition of selected local and newly introduced rice varieties grown in Ebonyi State of Nigeria. *International Journal of Agriculture and Forestry*. 2(2): 16-23.
- Otelo, V.A., A.C. Sant'Ana., D.L.A. de Faria & C.M. S. Menezes. 2011. Molecular modelling and UV-Vis spectroscopic studies on the mechanism of action of reversed choloquine (RCQ). *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*. 21: 250-254.
- Owen, T. 1996. **Fundamentals of UV-Visible spectroscopy**. Hewlett-Packard Company. Germany.
- Perkampus, H. H. 2013. **UV-Vis spectroscopy and its application**. Springer-Verlag. Michingan.
- Pratiwi, S.H. 2016. Pertumbuhan hasil padi (*Oryza sativa* L.) Sawah pada berbagai metode tanam dengan pemberian pupuk organik. *Gontor Agrotech Science Journal*. 2(2): 1-19.

- Preetha, T.S., A.S. Hemanthakumar & P.N. Krishnan. 2016. A comprehensive review of *Kaempferia galanga* L. (Zingiberaceae): A high sought medicinal plant in Tropical Asia. *Journal of Medical Plants Studies*.4(3):270-276.
- Pribadi, E.R. 2009. Pasokan dan permintaan tanaman obat Indonesia serta arah penelitian dan pengembangannya. *Perspektif*. 8(1):52-64.
- Purwaningsih, E.H. 2013. Jamu, obat tradisional asli Indonesia pasang surut pemanfaatannya di Indonesia. *eJKI* 1(2): 85-89.
- Purwantini, V.T., N.I. Susanti & S. Rahayu. 2015. Customer loyalty analysis of jamu gendong in Surakarta. *European Journal of Business and Management*. 7(2): 19-29.
- Qin, Y., C. Liu., S. Jiang., J. Cao., L. Xiong & Q. Sun. 2016. functional properties of glutinous rice flour by dry-heat treatment. *Plos one*. 1-16.
- Rha, Chokyun. 1975. **Theory, determination, and control of physical properties of food materials**. D. Reidel Publishing Company. Boston.
- Rajendra, C.E., G.S. Magadum., M.A. Nadaf., Yashoda S.V & Manjula M. 2011. Phytochemical screening of the rhizome of *Kaempferia galanga*. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*. 3(3): 61-63.
- Rashid, N., R.C. Gbedomon., M. Ahmad., V.K. Salako., M. Zafar & K. Malik. 2018. Traditional knowledge on herbal drinks among indigenous communities in Azad Jammu and Kashmir, Pakistan. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 14(16): 1-20.
- Rohman, A., S. Helmiyati & M. Hapsari., 2014. Rice in health and nutrition. *International Food Research and Journal*.21(1): 13-24.
- Samyor, D., S.C. Deka., A.B. Das. 2016. Phytochemical and antioxidant profile of pigmented and non-Pigmented rice cultivars of Arunachal Pradesh, India. *International Journal of Food Properties*. 19(5): 1104-1114.
- Sari, D.N., Tamrin & Dwi, D.N. 2015. Pengaruh suhu dan waktu penyangraian terhadap karakteristik tepung tulang. *Artikel Ilmiah Teknik Pertanian Lampung*: 45-50.
- Schieber M., N. S. Chandel. 2014. ROS function in redox signaling and oxidative stress. *Cur Biol*. 24(10): 453-462.

- Septiana, A.T., M. Samsi & M. Mustaufik. 2016. Pengaruh penambahan rempah dan bentuk minuman terhadap aktivitas antioksidan berbagai minuman tradisional Indonesia. *Agritech*. 37(1): 7-14.
- Setyaningsih, W., I.E. Saputro., M. Palma & C.G. Barroso. 2010. Pressurized liquid extraction of phenolic compounds of rice. *Journal of Food Chemistry*. 192: 452-459.
- Stedwell, C.N., & N.C. Polfer. 2013. **Laser photodissociation and spectroscopy of mass-separated biomolecular ions**. Springer International Publishing. Switzerland.
- Sudarmin dan Asyhar, R. 2012. Transformasi pengetahuan sains tradisional menjadi sains ilmiah dalam proses produksi jamu tradisional. *EduSains* 1(1): 1-7.
- Sukari, M.A., N.W. M. Sharif., A.L.C. Yap., S.W. Tang., B.K. Neoh., M. Rahmani., G.C.L. Ee., Y.H. Taufiq ,Yap., & U.K. Yusof. 2008. Chemical constituents variations of essential oils from rhizomes of four zingiberaceae species. *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*. 12(3): 638 – 644.
- Suksomboon A, Naivikul O. 2006. Effect of dry- and wet-milling processes on chemical, physicochemical properties and starch molecular structures of rice starches. *Kasetsart J: Nat Sci*, 40: 125–134.
- Supardi, S., M. J. Herman & Y. Yuniar. 2011. Penggunaan jamu buatan sendiri di Indonesia (analisis data riset kesehatan dasar tahun 2012). *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*. 14(4): 375-381.
- Tabara, A., M. Nakagawa., Y. Ushijima., K. Matsunaga & M. Seguchi. 2015. Effects of heat treatment on oil-binding ability of rice flour. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. 79(10): 1629-1634.
- Theunissen, M. J.M., H.A. Kroeze. 1995. The effect of sweeteners on perceived viscosity. *Chem. Senses*. 20(4):441-450.
- Tissue, B. M. 2002. **Characterization of Materials**. John Wiley & Sons. New Jersey.
- Telis, V.R.N., J. Telis-Romero., H.B. Mazzoti & A.L. Gabas. 2007. Viscosity of aqueous carbohydrate solutions at different temperatures and concentrations. *International Journal of Food Properties*. 10: 185-195.

- Terhaag, M.M., M.B. Almeida., M. de Toledo Benassi. 2013. Soymilk Plain Beverages: Correlation between acceptability and physical and chemical characteristics. *Food Sciences and Technology*. 33(2): 387-394.
- Torri, M.C. 2012. The JAMU system in Indonesia : linking small-scale enterprises, traditional knowledge and social empowerment among women in Indonesia. *Journal of International Women's Studies*. 13(1): 32-45.
- Trivedi MK., Branton A., Trivedi D., Nayak G., Singh R., Jana S. 2015a. Physicochemical and spectroscopic characterization of biofield treated butylated hydroxytoluene. *Journal of Food & Industrial Microbiology*. 1(1): 1-7.
- Trivedi MK., Branton A., Trivedi D., Nayak G., Singh R., Jana S. 2015b. Spectroscopic characterization of disodium hydrogen orthophosphate and sodium nitrate after biofield treatment. *Journal of Chromatology Separation Techniques*. 6(5): 1-5.
- Viswanath, D.S., T.K. Ghosh., D.H.L. Prasad., N.V.K Dutt., K.Y. Rani. 2007. **Viscosity of liquids: theory, estimation, experiment, and data**. Springer Science & Business Media. US.
- Wilhem., L.R., D.A. Suter., G.H. Brusewitz. 2005. **Physical properties of food materials**. St. Joseph. Michigan.
- Wulandari, R.A & R. Azrianingsih. 2014. Etnobotani jamu gendong berdasarkan persepsi produsen jamu gendong di Desa Karangrejo, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. *Jurnal Biotropika* 2(4):198-202.
- Xu, C., S. Natarajan., J. H. Sullivan. 2008. Impact of solar ultraviolet-B radiation on the antioxidant defense system in soybean lines differing in flavonoid contents. *Environmental and Experimental Botany*. 63: 39-48.
- Yadav, L.D.S. 2004. **Organic spectroscopy**. Kluwer Academic Publishers. London.
- Yaman, E., H.J. Woerdenbag., O. Kayser. 2014. Jamu: Indonesian traditional herbal medicine towards rational phytopharmacological use. *Journal of Herbal Medicine*. 4(2): 1-23.

