

**GAMBARAN EFEKTIFITAS AIR FERMENTASI BUAH MENKUDU MATANG
(*Morinda citrifolia* L.) 13% TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli***

Desyana Nurshinta Dewi*Awaluddin Susanto**Farach Khanifah***

ABSTRAK

Morinda citrifolia telah diketahui sebagai tanaman medis. Mengkudu menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap infeksi bakteri, virus, parasit dan jamur. *E. coli* merupakan bakteri yang paling sering menyebabkan diare. Resistensi *E. coli* terhadap berbagai antibiotika telah banyak dilaporkan, khususnya antibiotik golongan β -laktam. Tujuan penelitian ini adalah untuk menggambarkan kepekaan *E. coli* yang berasal dari spesimen klinis terhadap air yang diperoleh dari fermentasi terhadap buah mengkudu matang. Jenis penelitian deskriptif. Populasi pada penelitian ini adalah bakteri *Escherichia coli*, sampel pada penelitian ini adalah suspensi bakteri *Escherichia coli* 10, Sampling pada penelitian ini menggunakan quota sampling. Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan observasi data. Pengolahan data dan analisis menggunakan coding dan tabulating. Hasil penelitian menunjukkan tidak terbentuk diameter zona hambat pada media MHA yang ditanami bakteri *Escherichia coli* dengan menggunakan cakram yang mengandung air fermentasi buah mengkudu matang 13%. Kesimpulan dari penelitian gambaran efektifitas Air fermentasi buah mengkudu matang (*Morinda citrifolia*) dengan konsentrasi 13% terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, tidak efektif ditunjukkan dengan tidak terbentuknya zona hambat.

Kata Kunci : *Escherichia coli*, Fermentasi, Mengkudu

**DESCRIBE OF EFFECTIVITY WATER FERMENTED RAPE MENKUDU FRUIT
(*Morinda citrifolia* L.) 13% AGAINST *Escherichia coli* BACTERIA**

ABSTRACT

Morinda citrifolia has been known as one of plants having numerous medical properties. *Morinda citrifolia* shows antibacterial activity against bacteria, virus, parasit, dan fungi. *Escherichia coli* is the most common cause of diare infection. Resistance of *Escherichia coli* to antibiotics has been widely reported., especially to β -lactam. The aim of the research was to describe the effectiveness water fermentation of *M. citrifolia* against *e. coli*. This research used descriptive. This research. The population in this research is *Escherichia coli* bacteria and sample is suspension of *Escherichia coli* bacteria 10-6, sampling that used in this research is quota sampling. Data submitted in this research by observation data. Data analysis using coding and tabulating. The result from this research that is water of fermented *Morinda citrifolia* using concentration 13% against *Escherichia coli* showed that water of fermented *Morinda citrifolia* giving an effect due to the *Escherichia coli* bacteria. In this research the concentration that been used were lower that is in 13% from the old research that is 15%, and there is no comparing in this research that have aloft concentration. Several element which can induce an offence in this fermentation that is the variety microbe that wanna be disposed for, and the long term during fermentation. These conclude that water of fermented *Morinda citrifolia* that using concentration 13% not effective which is presented with no inhibitor zone.

Keyword : *Escherichia coli*, Fermentasi, *Morinda citrifolia*

PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan zaman, pemanfaatan bahan alam sebagai obat cenderung mengalami peningkatan dengan adanya kesadaran untuk kembali ke alam (*back to nature*) untuk mencapai kesehatan yang optimal. Menurut Sugianti (2005:), keuntungan penggunaan tanaman sebagai obat tradisional antara lain relatif lebih aman, mudah diperoleh, tidak menimbulkan resistensi, dan relatif tidak berbahaya terhadap lingkungan sekitarnya. Obat tradisional memiliki efek samping yang jauh lebih rendah tingkat bahayanya dibandingkan obat-obatan modern, sehingga tubuh manusia relatif lebih mudah menerimanya. Salah satu tanaman yang dapat dipakai sebagai obat tradisional adalah mengkudu (*Morinda citrifolia*).

Tanaman mengkudu berbuah sepanjang tahun. Ukuran dan bentuk buahnya bervariasi, pada umumnya mengandung banyak biji, dalam satu buah terdapat ≥ 300 biji, namun ada juga tipe mengkudu yang memiliki sedikit biji. Bijinya dibungkus oleh suatu lapisan atau kantong biji, sehingga daya simpannya lama dan daya tumbuhnya tinggi. Dengan demikian, perbanyakkan mengkudu dengan biji sangat mudah dilakukan Djauhariya dkk (2006:193-199).

Meningkatnya animo masyarakat dalam memanfaatkan mengkudu sebagai bahan perawatan, pencegahan, dan pengobatan penyakit menyebabkan komoditas ini membuka peluang bisnis. Produk olahan mengkudu berupa jus, ekstrak buah dalam kapsul, dan produk olahan mengkudu lainnya telah diekspor ke beberapa negara seperti Malaysia, Singapura, beberapa negara Timur Tengah, dan Eropa. Pengembangan produk olahan mengkudu juga meluas hingga ke industri kosmetik Chosdu dan Basjir (2002) dalam Djauhariya dkk (2006:295-307).

Pemanfaatan mengkudu sebagai obat tradisional sebenarnya sudah sejak lama dikenal, baik di Indonesia maupun di luar

negeri. Pada tahun 100 SM penduduk Asia Tenggara bermigrasi ke kepulauan

Polinesia dan membawa tanaman mengkudu sebagai tanaman obat. Laporan tentang khasiat mengkudu sudah ada pada tulisan-tulisan kuno 2000 tahun yang lalu masa dinasti Han di Cina. Pada tahun 1860 penggunaan mengkudu sebagai bahan pengobatan alami mulai tercatat dalam literatur-literatur Barat Djauhariya dkk (2006:193-199).

Dalam pengobatan tradisional, mengkudu digunakan untuk obat batuk, radang amandel, sariawan, tekanan darah tinggi, beri-beri, melancarkan kencing, radang ginjal, radang empedu, radang usus, sembelit, limpa, lever, kencing manis, cacangan, dan kegemukan Djauhariya dkk (2006:193-199). Hasil penelitian akhir-akhir ini mengungkapkan bahwa mengkudu dapat digunakan sebagai obat tumor dan kanker Djauhariya dkk (2006:193-199).

Di satu sisi perkembangan pesat agroindustri berbasis mengkudu sangat menggembirakan. Di sisi lain, industri ini berkembang di atas landasan yang sangat rapuh karena belum didukung oleh teknik budi daya yang baik atau *Good Agricultural Practice* (GAP), sehingga dapat tersisihkan oleh produk unggulan sejenis yang lebih maju dan bebas bersaing di Indonesia.

Minimnya dukungan penelitian ilmiah terhadap khasiat, keamanan, pemanfaatan produk olahan mengkudu merupakan kendala dalam pengembangannya Barani (2002:24). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian secara sistematis dan terarah.

Pada saat ini banyak penyakit yang disebabkan oleh bakteri, dan dilakukan pengobatan dengan pemberian antibiotika, tetapi perlu diketahui bahwa penggunaan antibiotik yang berlebihan dan pemberian antibiotika dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan terjadinya resistensi pada bakteri. Laporan surveilan terpadu tahun 1989 jumlah kasus diare didapatkan 13,3% di Puskesmas, di rumah sakit didapat 0,45% pada penderita rawat inap dan 0,05%

pasien rawat jalan. Diare sendiri sampai saat ini masih merupakan masalah kesehatan, tidak saja di negara berkembang tetapi juga di negara maju. Penyakit diare masih sering menimbulkan KLB (Kejadian Luar Biasa) dengan penderita yang banyak dalam waktu yang singkat. Di negara maju walaupun sudah terjadi perbaikan kesehatan dan ekonomi masyarakat tetapi insiden infeksi diare tetap tinggi dan masih menjadi masalah kesehatan. Di Inggris 1 dari 5 orang menderita diare infeksi setiap tahunnya dan 1 dari 6 orang pasien yang berobat ke praktek umum menderita diare infeksi. Di negara berkembang, diare infeksi menyebabkan kematian sekitar 3 juta penduduk setiap tahun. Di negara maju diperkirakan insiden sekitar 0,5-2 episode/orang/tahun sedangkan di negara berkembang lebih dari itu. Di USA dengan penduduk sekitar 200 juta diperkirakan 99 juta episode diare akut pada dewasa terjadi setiap tahunnya. WHO memperkirakan ada sekitar 4 miliar kasus diare akut setiap tahun dengan mortalitas 3-4 juta pertahun. Bila angka itu diterapkan di Indonesia, setiap tahun sekitar 100 juta episode diare pada orang dewasa per tahun Zein dkk, (2004:1). Bahaya dari resistensi bakteri dan biaya pengobatan yang cukup tinggi, meningkatkan kesadaran masyarakat untuk mencari alternatif terhadap infeksi bakteri *Escherichia coli*. Obat tradisional merupakan penunjang dalam menjaga kesehatan yang mudah diperoleh serta harganya relatif murah. Sehingga terjangkau oleh semua lapisan masyarakat. Buah mengkudu mengandung beberapa zat-zat yang bersifat antibakteri yaitu L. asperuloside, acubin, alizarin, dan beberapa zat antrakuinon Herliana (2013:72).

Hasil penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa Kadar Hambat Minimal (KHM) perasan buah mengkudu matang terhadap bakteri *MRSA* terdapat pada konsentrasi 30%, sedangkan Kadar Bunuh Minimal (KBM) terjadi pada konsentrasi 35% Galuh dkk (2010:50). Tujuan utama fermentasi adalah untuk mematikan biji sehingga perubahan-perubahan di dalam biji akan mudah terjadi, seperti warna keping biji, peningkatan

aroma dan rasa, serta perbaikan konsistensi keping biji. Tujuan lainnya adalah untuk melepaskan pulp. Selama fermentasi, biji beserta pulpnya mengalami penurunan berat sampai 25%. Perubahan-perubahan biji selama fermentasi meliputi peragian gula menjadi alkohol, fermentasi asam cuka, dan kenaikan suhu. Di samping itu, aroma pun meningkat selama proses fermentasi dan pH biji mengalami perubahan Siregar dkk (2010:124).

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian mengenai Gambaran efektifitas air fermentasi buah mengkudu 13% terhadap bakteri *Escherichia coli*.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Dilakukan dari penyusunan proposal pada bulan Januari sampai Juli 2016. Tempat pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Program Studi D-III Analisis Kesehatan STIKes ICMe Jombang.

Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah Deskriptif.

Populasi Penelitian, Sampling dan Sampel

Populasi yang digunakan yaitu bakteri *Escherichia coli* dan sampel yang digunakan dengan suspensi bakteri *Escherichia coli* 10⁻⁶, dengan quota sampling.

Instrumen Penelitian

Adapun instrument yang digunakan meliputi Botol Kaca, Blue tip, Cawan Petri, Gelas Beaker, Gelas Ukur, Jarum Ose, Kertas Label, Labu Erlenmeyer, Mikropipet 20-100 µl, Mikropipet 200-1000 µl, Penggaris, Pipet tetes, Pisau, Rak Tabung Reaksi, Tabung Reaksi, Tissue, Yellow tip,

Air fermentasi buah mengkudu 5 hari, Alkohol, Aquades steril, Blank disk, Isolat bakteri *Escherichia coli*, Kapas, Kertas cakram kosong (*blank disc*) berdiameter 6 mm, Kertas label, Kertas pembungkus, lidi, Media MHA, Spiritus, Suspensi bakteri *Escherichia coli*, *Tissue*

Prosedur Kerja

A. Pembuatan larutan uji

Dibuat larutan uji dengan konsentrasi 13%, Larutan 13% berarti larutan tersebut terdiri dari 13% air fermentasi buah mengkudu dan 87% aquades.

B. Pembuatan Media *Mueller Hinton Agar*

- 1) Menimbang *Muller Hilton Agar* (MHA) serbuk sebanyak 0,68 gram.
- 2) Melarutkan dengan 20 ml aquades di dalam beaker glass.
- 3) Menghomogenkan campuran.
- 4) Memanaskan di atas *hot plate* dan mengaduk hingga mendidih.
- 5) Menuang ke dalam erlenmeyer.
- 6) Menutup mulut erlenmeyer dengan kapas dan aluminium foil.
- 7) Mensterilisasi menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit.
- 8) Membiarkan dingin dan memasukkan ke dalam refrigerator untuk disimpan.

C. Pembuatan Air Fermentasi Buah Mengkudu Matang

- 1) Menimbang buah mengkudu matang sebanyak 105 gram.
- 2) Mencuci buah mengkudu matang yang telah ditimbang hingga bersih.
- 3) Memotong buah mengkudu matang sama rata-rata.
- 4) Mengeringkan buah mengkudu yang telah di potong, dengan dianginkan.
- 5) Menghaluskan mengkudu yang telah kering.
- 6) Menambahkan gula sebanyak 10,5 gram
- 7) Menambahkan aquades sebanyak 105 ml
- 8) Memasukkan ke dalam gelas beaker.
- 9) Menghomogenkan, kemudian melakukan fermentasi dengan memasukkan ke dalam botol.

10) Setiap 24 jam sekali, mengeluarkan gas yang terdapat dalam gelas beaker (jika ada gas, maka gelas beaker akan mengeluarkan bunyi, dan buka hingga bunyi sudah tidak ada lagi), melakukan ini selama 5 hari.

11) Mengambil air fermentasi buah mengkudu dan diletakkan ke dalam gelas beaker yang steril.

D. Uji Aktivitas Antimikroba

- 1) Menyiapkan suspensi bakteri *Escherichia coli* diambil dengan lidi kapas steril, diletakkan secara terpisah.
- 2) Diambil sebanyak satu ose dipindahkan secara aseptis ke dalam media *Mueller Hinton Agar* steril.
- 3) Air fermentasi buah mengkudu dengan konsentrasi 13%, ditambahkan *disk blank* sebanyak 2 biji.
- 4) Meletakkan cakram yang telah mengandung air fermentasi buah mengkudu konsentrasi 13%, diletakkan di atas media *Mueller Hinton Agar* yang berisi suspensi *Escherichia coli*.
- 5) Menginkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam.
- 6) Semua proses dilakukan secara aseptis

Teknik Pengolahan dan Analisa Data

Pengolahan data yang mana dilakukan tahapan-tahapan diantaranya : *Coding*, tabulasi dan Analisa Data Pengukuran diameter zona hambat dilakukan setelah inkubasi selama 24 jam.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian Gambaran air fermentasi buah mengkudu matang (*Morinda citrifolia*) 13% terhadap bakteri *Escherichia coli* diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Tabel distribusi frekuensi berdasarkan kategori ada atau tidaknya zona hambat

Kategori	Jumlah	Presentase
Positif (+)	0	0%
Negatif (-)	30	100%
Jumlah	30	100%

Sumber : Data primer 2016

PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan 100% sampel negatif tidak terbentuk zona hambat pada media MHA (*Mueller Hinton Agar*) yang ditanam bakteri *Escherichia coli* dengan cakram yang mengandung air fermentasi buah mengkudu matang (*Morinda citrifolia*) 13%.

Tidak terbentuknya zona hambat pada koloni bakteri gram negatif, hal ini disebabkan karena karakteristik dari bakteri gram negatif yaitu membran luar di bagian dinding sel bisa melindungi bakteri tersebut, dapat menghalangi masuknya zat antibiotik dan juga sistem dari pertahanan inang. Hal ini yang membuat bakteri gram negatif memiliki sifat patogen sehingga lebih berbahaya jika dibandingkan bakteri gram positif (+). Komposisi dinding sel pada gram negatif sendiri lebih kuat atau tahan, berbeda dengan bakteri gram positif yang rentan terhadap penisilin atau antibiotik.

Pada penelitian ini menggunakan bakteri gram negatif yang dibiakan pada medium MHA untuk di uji dengan cakram yang berisikan air fermentasi buah mengkudu matang dengan konsentrasi 13%. Sampel bakteri diambil dari biakan bakteri *Escherichia coli* murni, untuk pembuatan fermentasi dilakukan setelah 5 hari fermentasi, diharapkan dapat diperoleh hasil yang lebih efektif dalam menghambat. Data hasil pengamatan menunjukkan bahwa pertumbuhan koloni bakteri gram negatif dengan air fermentasi buah mengkudu matang menggunakan konsentrasi 13%, terbukti tidak efektif dengan ditunjukkan tidak terbentuknya zona hambat.

Adanya struktur dinding yang berasal dari asam inilah yang akan menyebabkan perbedaan reaksi antibakteri terhadap bakteri gram negatif sehingga tidak dihasilkan zona hambat. Berikutnya adalah bakteri gram negatif seperti *e coli* hanya efektif dapat dihambat oleh asam lemak bebas dengan rantai sangat pendek (c6 atau lebih pendek), misalnya asam kaproat (c6). Permasalahannya adalah kandungan asam kaproat sekitar 0,5 % dan sering kali dalam dalam pembuatan fermentasi buah mengkudu dalam ditemukan asam-asam lemak rantai pendek tersebut karena bahan bakunya kurang baik atau hilang selama proses ekstraksi substrata (2006:68).

Kandungan zat kimia yang terdapat pada seperti fenol, flavonoid, L. asperuloside, acubin, alizarin, dan beberapa zat antrakuinon yang memiliki kemampuan sebagai antibakteri Herliana (2013:72). Pada golongan fenol yang terdapat dalam mengkudu memiliki jumlah yang besar pada buah mengkudu memiliki sifat kimia C_6H_5OH dan strukturnya memiliki gugus hidroksil (-OH) yang berikatan dengan cincin fenil. Fenol (fenil alcohol) merupakan zat padat yang tidak berwarna yang mudah meleleh dan terlarut baik didalam air. Karena bobot molekul air itu rendah dan turun titik beku molal dari fenol itu tinggi, yaitu 7,5 maka campuran fenol dengan 5-66% air telah terbentuk cair pada temperature biasa. Fenol memiliki sifat mudah dioksidasi oleh oksigen dan mampu merusak membran sel, menginaktifkan enzim dan menfenaturasi protein pada bakteri sehingga dinding sel bakteri akan mengalami kerusakan karena terjadinya penurunan permeabilitas yang memungkinkan terganggunya transport ion-ion organik penting yang akan masuk ke sel bakteri Zulkarnaen (2001:160-162).

Pada penelitian sebelumnya menyatakan bahwa, uji daya antibakteri perasan buah mengkudu matang (*Morinda citrifolia*) terhadap bakteri gram (+) yaitu bakteri *Methicillin Resistan Staphylococcus aureus* (MRSA) M.2036.T secara invitro menggunakan metode dilusi dengan konsentrasi 15%, 20%, 25%, 30%, 35% dan

40%. Menunjukkan Kadar Hambat Minimal (KHM) perasan buah mengkudu matang terhadap bakteri *MRSA* terdapat pada konsentrasi 30%, dan Kadar Bunuh Minimal (KBM) pada konsentrasi 35%. Penelitian gambaran efektifitas air fermentasi buah mengkudu terhadap bakteri gram (-) yaitu bakteri *Escherichia coli* menggunakan metode difusi dengan konsentrasi 13% tidak diperoleh zona hambat yaitu efektifitas air fermentasi buah mengkudu bernilai negatif galuh, (2010:3).

Pada penelitian ini dimulai dengan persiapan alat dan bahan, kemudian diteruskan dengan pembuatan media sesuai SOP, pembuatan air fermentasi buah mengkudu yang mana dilakukan pemotongan buah mengkudu dengan memperhatikan faktor luas permukaan, karena proses fermentasi hanya berlangsung pada permukaan media, maka untuk mendapatkan hasil yang maksimal, luas permukaan diusahakan seluas mungkin. Dari literatur didapatkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi adalah pemilihan strain, konsentrasi substrat, dan pengaruh kondisi fermentasi yang meliputi temperatur, derajat keasaman, serta luas permukaan. Pemilihan *strain* dalam industri fermentasi harus memenuhi syarat-syarat tertentu yaitu murni, unggul, stabil dan bukan patogen. Konsentrasi substrat harus diatur dengan tepat (tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah). Substrat akan dirombak oleh mikroorganisme dengan bantuan enzim membentuk asam sitrat. Substrat yang terlalu pekat mengakibatkan naiknya tekanan osmosis. Apabila tekanan osmosis lingkungan lebih tinggi dari sitoplasma, akan mengakibatkan sitoplasma kehilangan air yang selanjutnya isi sel akan mengecil dan struktur sel akan hancur. Substrat yang terlalu encer akan mengakibatkan laju pertumbuhannya menjadi lambat. Temperatur sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi asam sitrat. Agar dihasilkan konsentrasi asam sitrat yang tinggi maka fermentasi harus berlangsung pada temperatur optimal berkisar 20-30°C Eva novitasari w. dkk (2008:1). Di atas temperatur optimum, kecepatan tumbuh sel

akan menurun secara cepat yang berlawanan dengan kenaikan temperatur. Temperatur yang terlalu tinggi akan mempengaruhi membran sel mikroorganisme, dimana membran sel akan menjadi cair sehingga sel kehilangan strukturnya. Sedangkan pada temperatur rendah akan menyebabkan membran sel menjadi padat. Hal ini berkaitan dengan struktur membran yang terdiri dari lapisan lemak dan protein yang akan mengeras sel tidak terjadi, selanjutnya dapat menyebabkan kematian dari sel mikroorganisme tersebut Agustian (2005:53-65).

Pada penelitian ini dilakukan fermentasi selama 5 hari dan sampel air yang diperoleh dari fermentasi buah mengkudu. Pengendalian lingkungan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu : 1) untuk mengendalikan jenis mikroba yang diinginkan dan 2) untuk mengendalikan lama fermentasi. Jenis mikroba yang diharapkan tumbuh selama fermentasi adalah mikroba fermentasi. Mikroba fermentasi dapat hidup pada lingkungan bersalinitas tinggi dan lingkungan dengan derajat keasaman (pH) rendah. Penambahan garam hingga 30 % atau penurunan pH hingga 2-3 menjadikan media fermentasi sebagai media hidup mikroba fermentasi, namun tidak sesuai bagi mikroba pembusuk atau patogen. Pengendalian lama fermentasi berpengaruh besar terhadap produk yang dihasilkan. Apabila fermentasi berlangsung terlalu cepat dari waktu sebenarnya, maka sebagian besar senyawa kompleks belum diubah oleh enzim. Namun bila terlalu lama, enzim akan merombak kembali senyawa glukosa, asam lemak, gliserol dan asam amino yang ada menjadi senyawa yang lebih sederhana lagi, yaitu alkohol, keton dan asam butirat, dan ammonia dan hydrogen sulfida Herliana (2013:131).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat Dari penelitian yang dilakukan menggunakan air fermentasi buah mengkudu matang (*Morinda citrifolia*) dengan konsentrasi 13% terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, tidak efektif ditunjukkan dengan tidak terbentuknya zona hambat.

Saran

1. Bagi Masyarakat
Diharapkan bagi masyarakat dapat mengolah buah mengkudu sehingga lebih mudah dalam mengkonsumsi. Mengingat kandungan flavonoid dalam mengkudu yang dapat digunakan sebagai antibiotik.
2. Bagi Peneliti Selanjutnya
Diharapkan bagi peneliti selanjutnya dapat mengembangkan penelitian ini dengan penggunaan mikroba fermenter, metode lain (contoh : dilusi) dan bakteri yang berbeda.

KEPUSTAKAAN

- Abdurahman, D. 2008, *Buku Pelajaran Biologi Kelompok Pertanian dan Kesehatan*, jilid 1, Cetakan I, h.66, Grafindo Media Pratama, Bandung.
- Agustian, Joni, 2005. *Microbiology*, Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Djauhariya, E, Rahardjo M, & Ma'mun, 2006, *Karakteristik Morfologi dan Mutu Buah Mengkudu*, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Bogor.
- Eliza N, 2010, *Pengaruh Pemberian Madu terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*, Jakarta
- Eva Novitasari, dkk. 2008. *Pembuatan Etanol Dari Sari Kulit Nenas*, Laboratorium Bioindustri TIP-FTP UNIBRAW. <http://bioindustri.blogspot.com/2008/05/pembuatan-etanol-dari-sari-kulit-nenas.html>. (diakses pada 24 Mei 2015)
- Galuh P, dkk. 2010. *Uji Daya Antibakteri Perasan Buah Mengkudu Matang (Morinda citrifolia) Terhadap Bakteri Methicillin Resistan Staphylococcus aureus (MRSA) M.2036.T Secara In vitro*. Universitas Brawijaya.
- Handayani L, & Suharmiati, 2011, *Agar Anak Nggak Gampang Sakit*, Cetakan pertama, h.100 , AgroMedia Pustaka, Jakarta Selatan.
- Herliana E, 2013, *Penyakit Asam Urat Kandas Berkat Herbal*, Cetakan pertama, h.32 , FMedia (Imprint AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Hersanti, F. Ling dan I. Zulkarnaen., 2001. *Pengujian Kemampuan campuran Senyawa Benzithiadiazole 1%-Mancozeb 48% dalam Meningkatkan Ketahanan Tanaman Cabai Merah Terhadap Penyakit Antraknos*, Prosiding Kongres Nasional XVI dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Bogor, 22-24 Agustus 2001, hlm: 160-162
- Panggabean, Mutiara Sibarani, 2002, *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Subroto, M. S. 2006. *Real Food True Health*. Agro Media, Jakarta.
- Zein U, Sagala K. H, & Ginting J. 2004, *Diare Akut Disebabkan Bakteri*, h.2