

## Analisis Profil Protein Ekstrak Biji Mimba (*Azadirachta Indica A. Juzz*) dengan Pemanasan Basah sebelum Ekstraksi melalui Metode SDS-PAGE (*Analysis of Protein Profile Mimba Seed Extract (*Azadirachta Indica A. Juzz*) with Wet Warming before Extraction through Methods SDS-PAGE*)

Akbar Cendia Sugiharsono<sup>1</sup>, I.D.A Ratna Dewanti<sup>2</sup>, Erna Sulistyani<sup>3</sup>,  
<sup>123</sup>Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember  
e-mail korespondensi: [akbarcendia@gmail.com](mailto:akbarcendia@gmail.com)

### **Abstract**

*Neem (*Azadirachta Indica A. Juzz*) is a multifunctional plant, hence the plant is also known as the Wonderfull Tree. In Indonesia, use of neem as a traditional medicine has been widely used, but the content and usefulness of a standardized drug has not been studied. This study aims to identify the protein profiles of neem seed extract liquid (*Azadirachta Indica A. Juzz*) with warm wet before extraction. This study used extracts of neem seeds as the research sample, which were divided into 2 groups, group of neem seed extract with heating and group of neem seed extract without heating. Both groups in electrophoresis using SDS-PAGE, and then read through the profiles of protein gel analysis software. This study used a descriptive analysis. The results showed neem seed extract with a wet heating profiles can be identified 6 proteins with a molecular weight of 76 kDa, 36 kDa, 24 kDa, 23 kDa, 21 kDa and 15 kDa, as well as in extracts of neem seeds damp without heating the protein profiles obtained 6 with a molecular weight of 83 kDa, 58 kDa, 29 kDa, 25 kDa, 20 kDa and 13 kDa. Furthermore, the greatest intensity is also obtained in neem seeds with a wet heating by 4149 pixels on a molecular weight of 21 kDa and the neem seeds damp without heating at 12195 pixels on a molecular weight of 13 kDa. Conclusion is protein profile of neem seed extract with warm wet identified more than neem seed extract without heating*

**Keywords:** *electrophoresis, neem, profiles of protein, SDS-PAGE*

### **Abstrak**

Mimba (*Azadirachta Indica A. Juzz*) merupakan tanaman multifungsi, karenanya tanaman ini juga dikenal sebagai Wonderfull Tree. Di Indonesia, pemanfaatan mimba sebagai obat tradisional sudah banyak digunakan, namun kandungan dan kegunaan sebagai obat yang terstandarisasi belum banyak diteliti. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi profil protein ekstrak cair biji mimba (*Azadirachta Indica A. Juzz*) dengan pemanasan basah sebelum ekstraksi. Penelitian ini menggunakan ekstrak biji mimba sebagai sampel penelitian, yang dibagi menjadi 2 kelompok, kelompok ekstrak biji mimba dengan pemanasan dan kelompok ekstrak biji mimba tanpa pemanasan. Kedua kelompok tersebut di elektroforesis menggunakan SDS-PAGE, kemudian dibaca profil proteinnya melalui software gel analysis. Penelitian ini menggunakan analisa deskriptif. Dari hasil penelitian menunjukkan pada ekstrak biji mimba dengan pemanasan basah dapat diidentifikasi 6 profil protein dengan berat molekul 76 kDa, 36 kDa, 24 kDa, 23 kDa, 21 kDa, dan 15 kDa, serta pada ekstrak biji mimba tanpa pemanasan basah didapatkan 6 profil protein dengan berat molekul 83 kDa, 58 kDa, 29 kDa, 25 kDa, 20 kDa dan 13 kDa. Selanjutnya didapatkan juga intensitas terbesar pada biji mimba dengan pemanasan basah sebesar 4149 pixel pada berat molekul 21 kDa, dan pada biji mimba tanpa pemanasan basah sebesar 12195 pixel pada berat molekul 13 kDa. Kesimpulannya profil protein pada ekstrak biji mimba dengan pemanasan basah lebih banyak teridentifikasi bila dibandingkan ekstrak biji mimba tanpa pemanasan.

**Kata kunci:** biji mimba, elektroforesis, profil protein, SDS-PAGE

## Pendahuluan

Masyarakat Indonesia saat ini telah banyak memanfaatkan tanaman obat tradisional untuk menanggulangi berbagai penyakit. Penelitian mengenai obat tradisional dibutuhkan untuk memberikan bukti ilmiah mengenai khasiat suatu tanaman obat, selain itu juga dapat digunakan sebagai sumber senyawa penuntun untuk sintesis senyawa obat baru. Salah satu tanaman yang telah lama digunakan sebagai obat tradisional tersebut adalah mimba (*Azadirachta indica A. Juss*), yang nama lainnya adalah *Antelaea azadirachta (L.) Adelb.* Di Indonesia, pemanfaatan mimba sebagai obat tradisional sudah banyak digunakan, namun kandungan dan kegunaan sebagai obat yang terstandarisasi belum banyak diteliti. Tanaman ini sering ditemukan tumbuh alami dan terlantar begitu saja, namun seiring dengan gencarnya pemakaian tanaman obat, tanaman mimba mulai dibicarakan [1].

Mimba (*Azadirachta indica A. Juss*) merupakan tanaman multifungsi, karenanya tanaman ini juga dikenal sebagai *Wonderfull Tree*. Biji mimba juga mengandung minyak yang dapat dimanfaatkan sebagai sabun minyak mimba dan pelumas minyak mimba. Minyak biji mimba juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella thyposa* dan *Staphylococcus aureus*. Biji mimba memiliki kandungan utama selulosa, amilum, protein serta trigliserida. Tanaman Mimba juga mengandung beberapa jenis protein. Salah satu protein yang teridentifikasi pada penelitian Pramuditho (2009) adalah albumin [2]. Alais dan Linden (1999) menyatakan bahwa pada tanaman biji-bijian, protein terdiri dari albumin, globulin, gliadin dan glutelin. Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya telah diketahui bahwa biji mimba mengandung 60 % minyak atau lemak dari asam stearat, palmitat, oleat, linoleat, laurat, butirat dan sejumlah kecil minyak atsiri [3]. Metode elektroforesis yang digunakan adalah metode elektroforesis SDS-PAGE, karena elektroforesis memiliki peran yang sangat penting dalam proses pemisahan molekul-molekul biologi, khususnya protein. Disamping itu metode tersebut tidak mempengaruhi struktur biopolimer, tetapi juga sangat sensitif terhadap perbedaan muatan dan berat molekul yang cukup kecil [4]. Peneliti memilih metode ini karena peneliti ingin mengetahui berat molekul dari ekstrak biji mimba. Setelah mengetahui berat molekul tersebut, protein biji mimba dapat diklasifikasikan berdasarkan berat molekulnya. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis profil protein ekstrak biji mimba (*Azadirachta indica A. Juss*) dengan pemanasan basah sebelum ekstraksi melalui metode elektroforesis SDS-PAGE.

## Metode Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif laboratorik, yaitu suatu penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui profil protein ekstrak cair biji mimba dengan pemanasan dan tanpa pemanasan sebelum ekstraksi. Tempat pelaksanaan penelitian ini di Laboratorim Biomolekuler Fakultas Pertanian Universitas Jember. Waktu pelaksanaan penelitian adalah bulan September 2010 – Mei 2011.

### Pembuatan ekstrak cair biji Mimba

Biji mimba merupakan biji basah dari tanaman mimba yang diambil dari pohon mimba yang berada di kawasan hutan konservasi Baluran National Park. Biji diambil dari buah segar tanaman mimba. Buah dikupas kemudian biji tersebut diambil dan disisihkan.

Sebelum dilakukan pembuatan ekstrak cair biji mimba, biji mimba dipisahkan menjadi 2 bagian. Pada bagian yang pertama dilakukan pemanasan dengan cara mengukus biji selama 10 menit menggunakan api kecil. Bagian yang kedua tidak dilakukan pemanasan dan hanya dibiarkan saja. Setelah dilakukan pemanasan dan tidak, biji mimba tersebut secara terpisah dihaluskan dengan blender sampai berbentuk serbuk. Setelah berbentuk serbuk, dilakukan pengayakan sehingga mendapatkan serbuk biji mimba yang lebih halus.

Sebanyak 10 gram serbuk biji mimba yang telah diayak kemudian dicampur dengan *n-heksane* sebanyak 50 ml dan biarkan mengendap selama 24 jam. Biji mimba yang telah dibiarkan mengendap selama 24 jam dipisahkan antara endapan dan minyaknya. Ambil biji yang mengendap dan dibasahkan menggunakan oven. Kemudian, sebanyak 1 gram serbuk biji mimba ditambahkan 5 ml *aquadest* dimasukkan ke dalam mortal. Kemudian digerus sampai semua bahan menyatu. Setelah menyatu, kemudian dimasukkan ke dalam tabung *eppendorf* dan disentrifuge 4000 rpm selama 15 menit pada suhu 4°C. Setelah disentrifuge, pellet dipisahkan dengan supernatan yang merupakan ekstrak cair *aquadest* dari biji mimba. Sample yang telah didapat kemudian ditambah dengan buffer sample dengan perbandingan sample dan buffer 2 : 1.

### Proses elektroforesis dengan teknik SDS-PAGE

Cara kerja dari SDS-PAGE sebagai berikut: Elektroforesis dimulai dengan memasang gelas *plate* dan dirangkai dengan *frame* dari *bio-Rad*. Kemudian mencetak *lower gel* 12,5%. Bahan-bahan *running gel* 12,5% dicampur sampai homogen (*acrylamide* 4,15 ml, 4xLGB (Lower Gel Buffer) 2,50 ml, *aquades* 1,1 ml, TEMED 5 µl, APS 10% 30 µl) kemudian

campuran tersebut dimasukkan dalam gelas *plate* melalui dindingnya agar tidak terbentuk gelembung, sampai kira-kira satu cm dari atas. Selanjutnya dimasukkan aquades pada bagian atas untuk mengetahui terbentuknya gel. Apabila terbentuk gel, akan terlihat garis tipis diantara aquades dan lower gel. Setelah itu mencetak *Upper gel*. Cara pembuatan *upper gel* sama seperti mencetak *lower gel*. Bahan-bahan *Upper gel* 5% dicampur hingga homogen (*acrylamide* 0,9 ml, 4 x *UGB* 1,5 ml, aquades 3,6 ml, TEMED 9 µl, APS 10% 20 µl) kemudian campuran tersebut dimasukkan di atas *lower gel* yang telah mengeras hingga penuh. *Comb* dimasukkan untuk membuat sumur-sumur dalam buffer. Setelah itu, sampel dan *marker* yang telah dibuat dimasukkan ke dalam lubang *comb*. Elektroforesis dijalankan dengan kecepatan 25 Volt selama satu jam pertama, dan selanjutnya dijalankan dengan kecepatan 100 Volt. Proses ini dihentikan setelah warna biru mencapai dasar gel kurang lebih tiga sampai empat jam. Proses *staining* atau pewarnaan dilakukan dengan menggunakan 10% methanol, 10% Acetic acid, dan 0,1% CBB R-250. Lakukan pencucian dengan menggunakan aquades. Kemudian, proses dilanjutkan dengan tahapan *destaining* yaitu menggunakan 10% methanol dan 10% Acetic acid. Stop reaksi setelah semua pita proteinnya terlihat, lakukan pencucian dengan menggunakan aquades. Analisis Hasil Perhitungan berat molekul dilakukan dengan *software Gel Analysis 2010*.

**Analisa Data**

Hasil pembacaan pita-pita elektroforesis protein ekstrak biji mimba dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif untuk melihat profil protein pada biji mimba dengan pemanasan dan tanpa pemanasan. Pita-pita pada gel akrilamid menunjukkan berat molekul protein pada ekstrak tersebut.

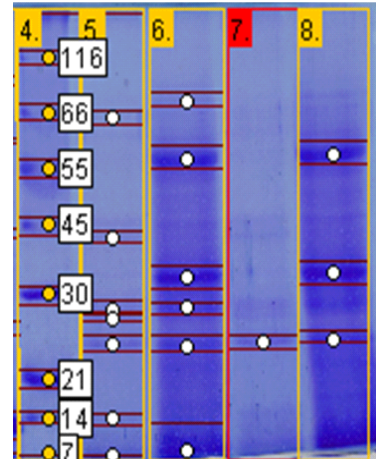
**Hasil**

Profil protein ekstrak biji mimba dapat dianalisis dengan menggunakan metode SDS-PAGE. Analisis dengan SDS-PAGE ditunjukkan dengan berat molekul setiap protein yang ada. Pada penelitian ini akan ditunjukkan profil protein biji mimba dengan dan tanpa pemanasan basah.

**Keterangan:**

- Kolom 4: Marker protein
- Kolom 5 & 7: Protein biji mimba dengan pemanasan
- Kolom 6 & 8: Protein biji mimba tanpa pemanasan

Gambar 1. Hasil Scan Elektroforesis Biji Mimba dengan *Software Gel Analysis 2010*



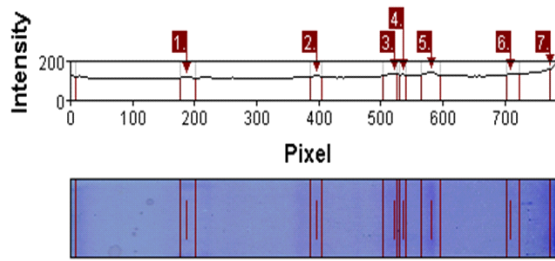
Tabel 1. Berat molekul fraksi protein biji mimba dengan pemanasan dan tanpa pemanasan

No	Berat molekul biji dengan pemanasan (kDa)	Berat molekul biji tanpa pemanasan (kDa)
1		83
2	76	
3		58
4	36	
5		29
6		25
7	24	
8	23	
9	21	
10		20
11	15	
12		13

Hasil elektroforesis pada biji mimba dengan pemanasan basah didapatkan enam pita protein yaitu 76 kDa, 36 kDa, 24 kDa, 23 kDa, 21 kDa, dan 15 kDa, sedangkan pada biji mimba tanpa pemanasan basah didapatkan enam pita protein yaitu 83 kDa, 58 kDa, 29 kDa, 25 kDa, 20 kDa, dan 13 kDa (Gambar 1 dan Tabel 1).

Setelah didapatkan berat molekul dari biji mimba dengan dan tanpa pemanasan basah melalui elektroforesis, selanjutnya dapat ditentukan intensitas dari setiap fraksi proteinnya. Untuk menentukan intensitas dari setiap berat molekul digunakan *software Gel Analysis 2010*.

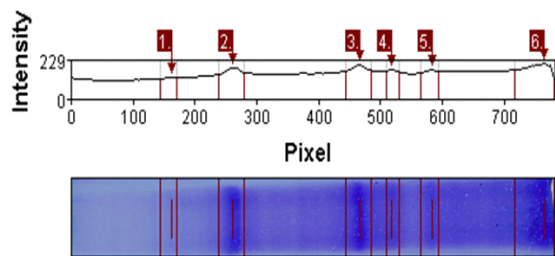
## Pembahasan



Gambar 2. Hasil analisis intensitas biji mimba dengan pemanasan basah

Tabel 2. Berat molekul dan Intensitas biji mimba dengan pemanasan basah

No	Berat molekul (kDa)	Intensitas (Pixel)
1	76	2935
2	36	2485
3	24	3049
4	23	1458
5	21	4149
6	15	2824



Gambar 3. Hasil analisis intensitas biji mimba tanpa pemanasan basah

Tabel 3. Berat molekul dan Intensitas biji mimba tanpa pemanasan basah

No	Berat molekul (kDa)	Intensitas (Pixel)
1	83	3508
2	58	7096
3	29	7491
4	25	3541
5	20	4802
6	13	12195

Pengamatan profil protein dalam penelitian ini menggunakan metode elektroforesis. Metode karakterisasi protein dengan menggunakan SDS-PAGE (*Sodium Dodecyl Sulfat-Polyacrilamide Gel Electrophoresis*) umumnya didasarkan pada berat molekul protein. Karakterisasi protein ini menggunakan metode elektroforesis karena tidak mempengaruhi struktur bipolimer dan sensitif terhadap berat molekul yang cukup kecil [4].

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi gambaran pita-pita protein dalam gel diantaranya adalah konsentrasi gel, suhu, dan pH. Suhu yang tinggi akibat adanya pemanasan dapat menguraikan struktur protein menjadi lebih sederhana sehingga pita-pita protein menunjukkan berat molekul yang lebih kecil. pH yang ekstrim juga dapat menyebabkan proses denaturasi. Sedangkan konsentrasi gel yang terlalu tinggi mengakibatkan pori-pori gel semakin kecil sehingga pita-pita yang nampak menunjukkan berat molekul yang lebih kecil. Biji mimba mengandung protein, abu, lemak, serat, dan *nitrogen free extract* (NFE). Pada biji mimba yang basah mengandung 14,3% protein sedangkan dalam keadaan lembab mengandung 12,9% protein [5]. Perbedaannya mungkin terdapat pada susunan asam amino, urutan asam amino, kandungan asam amino, bobot molekul, dan pada faktor yang menentukan konformasi protein.

Hasil elektroforesis menunjukkan bahwa berat molekul yang didapat dengan pemanasan basah yaitu sebesar 76 kDa, 36 kDa, 24 kDa, 23 kDa, 21 kDa, dan 15 kDa. Pada biji mimba tanpa pemanasan berat molekul yang didapatkan yaitu 83 kDa, 58 kDa, 29 kDa, 25 kDa, 20 kDa dan 13 kDa.

Pita-pita protein yang berbeda pada biji mimba dengan pemanasan dan tanpa pemanasan dikarenakan perbedaan suhu yang memang dibedakan pada penelitian ini. Berat molekul 83 kDa pada biji mimba tanpa pemanasan tidak ditemukan pada biji mimba dengan pemanasan, hal ini dikarenakan protein pada biji mimba dengan pemanasan telah terdenaturasi dan berat molekul proteinnya cenderung lebih kecil dibanding pada biji mimba tanpa pemanasan. Sedangkan berat molekul 76 kDa pada biji mimba dengan pemanasan tidak ditemukan pada biji mimba tanpa pemanasan, karena pada biji mimba tanpa pemanasan proteinnya kompleks, tidak terdenaturasi dan berat molekul proteinnya cenderung lebih besar dibanding pada biji mimba dengan pemanasan dan begitu pula seterusnya.

Protein yang dipanaskan akan terurai menjadi struktur yang lebih kecil. Molekul yang lebih kecil dibandingkan pori gel dapat bergerak dengan mudah

di dalam gel sedangkan molekul yang lebih besar hampir tidak bergerak. Protein kecil bergerak cepat dalam gel, sedangkan protein besar tinggal di atas, berdekatan dengan titik aplikasi campuran. Pergerakan sebagian besar rantai polipeptida pada kondisi seperti ini berbanding lurus dengan logaritma massanya [6].

Pemanasan protein dapat menyebabkan terjadinya reaksi-reaksi baik yang diharapkan maupun yang tidak diharapkan. Reaksi-reaksi tersebut diantaranya denaturasi, kehilangan aktivitas enzim, perubahan kelarutan dan hidrasi, perubahan warna, derivatisasi residu asam amino, *cross-linking*, pemutusan ikatan peptida, dan pembentukan senyawa yang secara sensori aktif. Reaksi ini dipengaruhi oleh suhu dan lama pemanasan, pH, adanya oksidator, antioksidan, radikal, dan senyawa aktif lainnya khususnya senyawa karbonil [7].

Hasil elektroforesis dapat dilihat bahwa pada biji mimba yang dipanaskan, pita protein lebih banyak berada di bawah dengan berat molekul lebih kecil sedangkan pada biji mimba yang tidak dipanaskan pita protein terlihat di bagian atas dengan berat molekul lebih besar. Hal ini menunjukkan bahwa proses pemanasan akan menyebabkan protein terurai menjadi struktur yang lebih kecil.

Proses pemanasan dapat menyebabkan terjadinya denaturasi protein yang mengakibatkan terbukanya struktur tiga dimensi molekul protein menjadi struktur acak. Panas meningkatkan energi kinetik dan menyebabkan molekul mengalami vibrasi secara cepat atau kondisi mendidih yang dapat menyebabkan kerusakan ikatan rangkap pada rantai panjang. Dengan terbukanya lipatan protein menyebabkan enzim pencernaan untuk lebih mudah menghidrolisis dan memecah protein menjadi monomer-monomer.

Biji tanaman digunakan sebagai sumber protein pada manusia, ternak dan makanan unggas. Pada tanaman biji-bijian, protein pecahan termasuk albumin, globulin, gliadin dan glutelin [3]. Albumin terdiri dari rantai polipeptida tunggal dengan berat molekul 66,4 kDa dan terdiri dari 585 asam amino. Pada molekul albumin terdapat 17 ikatan disulfida yang menghubungkan asam-asam amino yang mengandung sulfur. Molekul albumin berbentuk elips sehingga bentuknya tidak meningkatkan viskositas plasma dan terlarut sempurna. Globulin bukan glikoprotein dan terdiri dari setidaknya dua jenis utama polipeptida dengan perkiraan berat molekul dalam rentang 18.000-24.000 dan 30.000-37.000 Da. Asam-basa glutelin larut asam terdiri dari subunit dengan massa molekul 40kDa dan subunit dasar dengan massa molekul 20kDa [8]. Glutelin tidak larut dalam pelarut netral tetapi larut dalam pelarut asam/basa [9].

Fungsi protein sebagai antibodi adalah untuk menangkal serangan dari antigen. Protein dapat melakukan perjalanan melalui aliran darah dan digunakan oleh sistem kekebalan tubuh untuk mengidentifikasi dan melawan bakteri, virus, dan berbagai parasit lainnya bagi tubuh. Salah satu caranya adalah antibodi melawan antigen dengan melumpuhkan mereka sehingga mereka dapat dihancurkan dengan mudah oleh sel darah putih yang ada di darah kita. Manfaat antioksidan dari protein ini dapat dijadikan untuk menjaga kesehatan dan metabolisme tubuh dari penyakit.

Pemanasan merupakan pengolahan secara fisik. Bentuk pemanasan dapat berupa sterilisasi, pemasakan dan pengeringan. Pengaruh proses pemanasan terhadap kadar protein bergantung pada suhu, waktu, kandungan air serta ada tidaknya senyawa pereduksi. Sebagian besar protein nabati nilai gizinya dapat menjadi lebih baik jika dipanaskan. Pemanasan protein dapat mengalami denaturasi sehingga memudahkan bagian enzim pencernaan menghidrolisa dan memecahnya menjadi asam-asam amino. Pada umumnya pemanasan akan meningkatkan daya cerna bahan pangan sehingga meningkatkan kegunaan zat-zat gizi yang terkandung di dalamnya. Namun demikian campuran beberapa bahan makanan sumber protein nabati dapat menghasilkan komposisi asam amino yang secara keseluruhan mempunyai kualitas yang cukup tinggi [9].

Proses elektroforesis pada penelitian ini menggunakan pelarut *aquadest*. Pelarut *aquadest* mempunyai sifat yang lebih polar dibanding dengan pelarut golongan alkohol, sehingga lebih banyak profil protein yang teridentifikasi dengan pelarut *aquadest*. Berdasarkan pelarutnya, protein yang teridentifikasi pada profil protein biji mimba dengan dan tanpa pemanasan basah adalah Albumin dan Globulin. Profil protein dengan berat molekul 10 – 95 kDa dan dengan pelarut *aquadest* dapat dikenali sebagai Albumin dan Globulin.

Hasil elektroforesis pada penelitian ini hanya menunjukkan berat molekul dari protein. Untuk mengetahui fungsi dari protein dengan berat molekul tertentu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan cara memurnikan protein tersebut. Hasil pemurnian dari protein biji mimba tersebut kemudian dites secara *in vitro* terhadap bakteri dan jamur. Setelah dilakukan pengujian, maka dapat diketahui protein dengan berat molekul berapa yang paling efektif terhadap bakteri dan jamur.

Menurut Biswas (2002), kandungan biji mimba berupa *Gedunin*, *Cyclic trisulphide* dan *Cyclic tetrasulphide* merupakan anti jamur dan anti bakteri alami yang terkandung dalam biji mimba. *Nimbin*, *nimbidin*, *azadirachtin*, *cyclic trisulphide*



dan *cyclic tetrasulphide* merupakan senyawa bioaktif mimba berupa metabolit sekunder. Tidak menutup kemungkinan senyawa metabolit sekunder berikatan dengan protein pada biji-bijian [10].

Intensitas setiap berat molekul dapat ditentukan dengan menggunakan *software Gel Analysis 2010*, yang bisa secara langsung melakukan perhitungan intensitas tiap fraksi protein saat dilakukan *scanning* berat molekul. Intensitas biji mimba dengan pemanasan basah yaitu sebesar 2935 pixel pada BM 76 kDa, 2485 pixel pada BM 36 kDa, 3049 pixel pada BM 24 kDa, 1458 pixel pada BM 23 kDa, 4149 pixel pada BM 21 kDa, dan 2824 pixel pada BM 15 kDa. Intensitas biji mimba tanpa pemanasan basah yaitu sebesar 3508 pixel pada BM 83 kDa, 7096 pixel pada BM 58 kDa, 7491 pixel pada BM 29 kDa, 3541 pixel pada BM 25 kDa, 4802 pixel pada BM 20 kDa, 12195 pixel pada BM 13 kDa.

Intensitas terbesar pada biji mimba dengan pemanasan basah adalah sebesar 4149 pixel pada BM 21 kDa. Sedangkan pada biji mimba tanpa pemanasan basah adalah sebesar 12195 pixel pada BM 13 kDa. Analisis intensitas profil protein digunakan mengetahui seberapa banyak protein yang terdapat di masing-masing pita (*band*) yang ada pada gel elektroforesis. Semakin tebal pita protein pada gel elektroforesis maka intensitasnya semakin tinggi, dan sebaliknya apabila pita protein semakin tipis maka intensitas proteinnya semakin kecil.

Tebal tipisnya pita yang terbentuk dari pita protein menunjukkan kandungan atau volume protein yang mempunyai berat molekul yang sama yang berada pada posisi pita yang sama. Hal ini sejalan dengan prinsip pergerakan molekul bermuatan, yakni molekul bermuatan dapat bergerak bebas di bawah pengaruh medan listrik, molekul dengan muatan dan ukuran yang sama akan terakumulasi pada zona atau pita yang sama atau berdekatan [11].

### Simpulan dan Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa profil protein ekstrak biji mimba yang didapat dengan pemanasan basah yaitu sebesar 76 kDa, 36 kDa, 24 kDa, 23 kDa, 21 kDa, dan 15 kDa; serta pada ekstrak biji mimba tanpa pemanasan basah yang didapat yaitu 83 kDa, 58 kDa, 29 kDa, 25 kDa, 20 kDa dan 13 kDa. Selanjutnya didapatkan juga intensitas terbesar pada biji mimba dengan pemanasan basah adalah sebesar 4149 pixel pada BM 21 kDa; dan pada biji mimba tanpa pemanasan basah adalah sebesar 12195 pixel pada BM 13 kDa. Saran yang dapat diberikan oleh penulis adalah diperlukannya penelitian lanjutan untuk mengetahui profil protein biji mimba dengan

berbagai macam cara pengolahan, diperlukannya penelitian lanjutan untuk mengetahui profil protein biji mimba dari berbagai lokasi pengambilan sampel, dapat dilakukan penelitian lanjutan dengan cara mengisolasi protein-protein biji mimba serta menguji aktivitasnya terhadap berbagai macam penyebab penyakit.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada laboratorium Biomedik Fakultas kedokteran Gigi Universitas Jember dan Laboratorium Biomolekuler Fakultas Pertanian Universitas Jember.

### Daftar Pustaka

1. Sukrasno. 2003. *Mimba Tanaman Obat Multifungsi*. Jakarta : Agromedia Pustaka.
2. Pramudhito. 2010. Analisis Profil Protein Ekstrak Aquadest Biji Mimba (*Azadirachta Indica Juss*) dengan Pemanasan dan Tanpa Pemanasan melalui Analisis SDS-PAGE. Skripsi. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
3. Alais C, Linden G. 1999. *Food Biochemistry*. Aspen Publisher, Inc., Gaithersbury, Maryland.
4. Bachrudin. Z. 1999. *Petunjuk Laboratorium: Isolasi, Identifikasi, dan Pewarnaan Protein*. PAU Bioteknologi: UGM Yogyakarta.
5. Munoz, sergio. 2007. *Neem Tree Morphology and Oil Content*. [www.hort.purdue.edu/newcrop/.../munoz126-128.pdf](http://www.hort.purdue.edu/newcrop/.../munoz126-128.pdf) - Amerika Serikat. (20 Maret 2010)
6. Stryer, Lubert. 2000. *Biokimia Vol I*. Edisi 4. Jakarta: EGC
7. Apriyantono A. 2002. Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi dan Keamanan Pangan. <http://209.85.175.104/> [11 Februari 2009].
8. Kagawa H., Hirano and F. Kikuchi, 1998. Variation of glutelin seed storage protein in rice (*Oryza sativa L.*) Jpn. J. Bred. 38:327-332.
9. Winarno, F.G. 1993. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia: Jakarta.
10. Biswas. 2002. *Biological Activities and Medical Properties of Neem (Azadirachta*

Indica). Current Scienc, vol.82, No.11,10  
June.2002

11. Sudarmadji, S., 1996. Teknik Analisa  
Biokimiawi. Edisi Pertama.Liberty.  
Yogyakarta