

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Menurut [4] rancangan alat Homogenizer mixer pada tahun 2009 yang akan digunakan sebagai penelitian stabilitas santan yang dapat meningkatkan kekentalan hanya dengan menambahkan *Carboxymethylcellulose* (CMC). Proses pengecilan ukuran partikel dengan tujuan membentuk emulsi yang stabil. Salah satu cara memperkecil emulsi yaitu dengan cara homogenisasi. Homogenizer rotor stator memiliki bagian yang sederhana dan lebih murah dibandingkan dengan homogenizer dengan tekanan. Prinsip kerja alat homogenizer rotor-stator yaitu mengurangi ukuran partikel dengan cara menghancurkan partikel besar dengan rotor (bergerak) stator (diam) sehingga menghasilkan partikel yang lebih kecil dari sebelumnya .

Tugas akhir dari [5] jurusan teknik elektromedik politeknik kesehatan Kemenkes Surabaya yang dibuat pada tahun 2014 dengan judul Homogenizer Mixer berbasis AT Mega 16 sebagai pendukungnya. Cara kerja alat ini adalah menghomogenkan sampel dengan cara memotong sampel sampai bagian terkecil menggunakan rotor yang digerakan oleh motor dc yang nantinya motor akan disetting menggunakan AT Mega 16 untuk menyetting kecepatan yang akan di butuhkan tampilan LCD berfungsi untuk mempermudah *user* dalam mengetahui settingan waktu. Setelah proses selesai maka motor akan berhenti bekerja. Kekurangan dari alat yang dibuat oleh [5] adalah kurang adanya kestabilan pada motor pada saat rpm rendah,

tidak adanya settingan kecepatan yang dapat disesuaikan, serta tidak memiliki *buzzer* yang digunakan sebagai proses berakhirnya homogenisasi.

Penelitian Tugas akhir Amarullah [6] Jurusan Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang dibuat pada tahun 2016 dengan judul *Mixer* menggunakan tabung V dengan tampilan kecepatan dan waktu berbasis ATmega 16. Cara kerjanya mencampur dua jenis obat yang berbeda menjadi homogen dengan menggunakan motor DC untuk memutar tabung V tersebut. Prinsip kerja alat yang digunakan hampir sama tetapi dalam metode kerjanya berbeda. Alat yang dibuat oleh peneliti [6] menggunakan kecepatan motor 25rpm untuk memutar tabung V, kecepatan 25 rpm ini dipilih karena hanya digunakan untuk mencampur serbuk. Pada alat yang ingin dibuat penulis akan menggunakan kecepatan motor yang lebih besar, karena motor berfungsi untuk memutar probe yang nantinya akan digunakan dalam proses homogenisasi jaringan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pencampuran dan Homogenisasi

Pencampuran adalah salah satu operasi farmasi yang paling umum. Sulit untuk menemukan produk farmasi dimana pencampuran tidak dilakukan pada tahap pengolahan. Pencampuran dapat didefinisikan sebagai proses di mana dua atau lebih komponen dalam kondisi campuran terpisah atau kasar diperlakukan sedemikian rupa sehingga setiap partikel dari salah satu bahan terletak sedekat mungkin dengan partikel bahan atau komponen lain. Proses

ini melibatkan pencampuran gas, cairan atau padatan dalam setiap kombinasi dan rasio dua atau lebih [7]. Tujuan pencampuran adalah untuk memastikan bahwa ada keseragaman bentuk antara bahan tercampur yang dapat ditentukan dengan mengambil sampel dari bagian terbesar bahan dan menganalisisnya, yang harus mewakili komposisi dari keseluruhan campuran. Umumnya pencampuran dilakukan untuk memperoleh jenis produk berikut:

- 1) Ketika dua atau lebih cairan misibel dicampur bersama-sama, hasilnya dikenal sebagai larutan nyata.
- 2) Ketika dua cairan imisibel dicampur dengan agen pengemulsi, hasilnya dikenal sebagai emulsi.
- 3) Ketika padatan dilarutkan dalam suatu pembawa, hasilnya dikenal sebagai larutan.
- 4) Ketika padat tidak larut dilarutkan dalam suatu pembawa, hasilnya dikenal sebagai suspensi.
- 5) Ketika padatan atau cairan dicampur dengan basis semi padat, hasilnya dikenal sebagai salep atau supositoria.
- 6) Ketika dua atau lebih bahan padat bersama, diperoleh serbuk yang bila diisi ke dalam kapsul dikenal sebagai kapsul dan ketika dikompresi di bawah tekanan tinggi disebut tablet (Madinah, 2008).

Tabel 2.1 Contoh Sampel, kecepatan dan waktu

NO	Sampel	Kecepatan (rpm)	Waktu (menit)
1	Amoksilin	100	10
2	Lotion coconut oil	700	20
3	Tissue liver	1500	10
4	Cold Cream	550	25
5	Sunscreen Cream	600	20

Homogenisasi adalah proses atau beberapa proses yang digunakan untuk membuat [campuran](#) menjadi seragam. Homogenisasi bisa disebut juga dengan pencampuran beberapa zat yang terkait untuk membentuk [suspensi](#) atau [emulsi](#). Homogenisasi dilakukan jika zat atau campuran bahan memiliki kandungan yang berukuran cukup besar sehingga tidak memungkinkan kondisi campuran seragam.

Pada umumnya teknik mekanik untuk menghomogenkan sampel digolongkan pada *grinding*, *shearing*, *beating* dan *shocking*. Pada waktu singkat pasti sulit untuk membedakan beberapa teknik diatas, yang membedakannya adalah keefisienan alat dalam proses homogenisasi sampel. Beberapa strategi untuk proses homogenisasi adalah:

a. Memilih metode homogenisasi

Dalam memilih metode terbaik dalam menghancurkan sampel, hendaknya memilih secara tepat dan sesuai dengan karakteristik dari

hasil akhir proses homogenisasi dan melihat dari hasil sebelumnya jika ingin dilakukan metode kombinasi.

b. Sampel yang akan digunakan

Selain metode yang digunakan, jumlah dan berat sampel sangat mempengaruhi hasil proses. Seperti memilih metode terbaik homogenisasi harus sesuai dengan berat sampel.

c. Pengujian metode

Untuk keefisienan, metode yg digunakan sebagai penghancur sampel telah terbagi menjadi 4 golongan:

1) *Grinding*

2) *Grinding* adalah metode untuk menghancurkan sampel dengan cara menggesekan dua permukaan yang saling bertumbukan. *Grinding* menyebabkan sobekan-sobekan pada sampel, hampir sama seperti *shearing* tapi yang membedakannya pada *grinding*

Homogenisasi dengan metode ini adalah menghancurkan sampel dengan cara menyobek sampel sesuai dengan gaya tangensial yang diaplikasikan pada sampel. Berikut merupakan jenis jenis dari metode *shearing* :

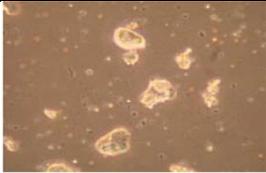
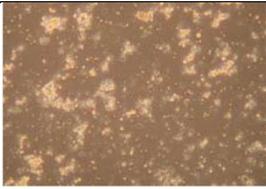
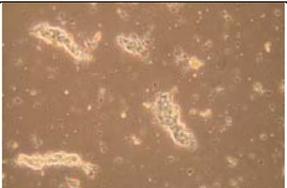
a) Blender

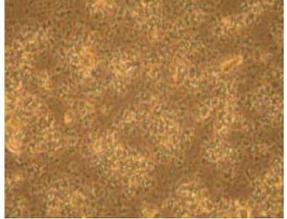
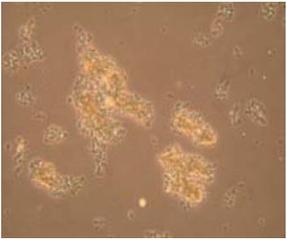
Blender adalah peralatan yang sederhana. Mudah digunakan. Sampel yang akan dihancurkan diletakkan pada blender dan diberi ekstrak *buffer*, lalu di campur menjadi satu. Pisau penyayat akan mengurangi ukuran jaringan. Kelebihan

alat ini adalah dapat memproses sampel dalam skala besar dan mudah digunakan. Kekurangannya adalah tidak selalu tersedia ekstraksi yang efisien.

b) Rotor-stator homogenizer

Tabel 2.2 Prosentasi Efisiensi Homogenisasi [8].

Jenis homogenizer	Prosentase Efisiensi	Hasil Homogenisasi
Cryogrinding muscle	30 %	
Glass Tissue Grinder	42%	
otor-stator Homogenizer	27,6%	
Dounce Homogenizer	32%	
Potter-elevehjem Homogenizer	36%	

Jenis homogenizer	Prosentase Efisiensi	Hasil Homogenisasi
homogenizer with deep well plate	52%	
High throughput homogenizer with 15 ml vials and two large 7/16"	81%	
Sonicator with micro probe tip on muscle tissue	2,6%	

2.2.2 Homogenizer Mixer

Homogenizer adalah proses yang digunakan untuk membuat campuran menjadi seragam. Homogenizer mixer tergolong dalam metode *shearing* yaitu menghancurkan sampel dengan cara menyobek sampel sesuai dengan gaya *tangensial* yang diaplikasikan pada sampel dan termasuk dalam *rotor stator* homogenizer atau yang sering disebut *handle homogenizer*. Alat ini

sering digunakan untuk menghomogenkan jaringan serta memotong menjadi bagian kecil-kecil yang nantinya dapat mempermudah proses pemeriksaan. Maka di desain probenya mempunyai dua bagian di dalamnya rotor dan stator. Dimana *stator* (diam) dibagian luarnya dan di *rotor* (bergerak) terdapat pisau di bagian ujungnya yang berfungsi untuk memotong sampel. *Probe* ini nantinya yang akan dikoneksikan atau dihubungkan ke motor [1].



Gambar 2.1 Prinsip kerja *probe rotor stator*

Berdasarkan Gambar 2.1 diatas merupakan prinsip kerja dari *probe*. Pada saat proses penghancuran, penyobekan sampel akan terpotong, dimana nantinya sampel akan di sobek kebagian terkecil atau di hancurkan oleh *probe*. Di bagian bawah probe terdapat pisau yang sangat tajam. Pisau yang tajam ini berfungsi untuk memotong dan menghancurkan sampel atau jaringan.



Gambar 2.2 *Probe rotor stator*

Berdasarkan Gambar 2.2 diatas dijelaskan bahwa prinsip kerja dari Prinsip kerja dari *probe rotor-stator* adalah mengecilkan ukuran partikel emulsi dengan menggerus dan memotong partikel emulsi yang besar dengan *rotor* (bergerak) dan *stator* (diam) menjadi partikel yang lebih kecil. Emulsi akan tertarik oleh dorongan pusaran *rotor stator* kemudian masuk kedalam batang rotor stator. Emulsi kemudian didorong keluar oleh pemotong partikel (rotor) homogenizer setelah penggerusan (*shear force*).

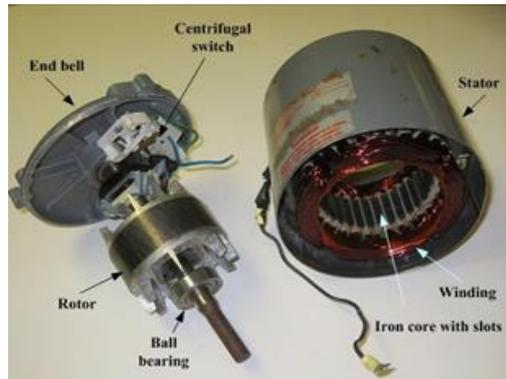
Efektifitas pengurangan ukuran partikel dapat dipengaruhi oleh jumlah bahan yang dihomogenisasi, waktu homogenisasi dan kecepatan putaran homogenisasi. Semakin banyak bahan yang dihomogenisasi maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk mencampurkan kedua fasa bahan. Semakin lama waktu homogenisasi maka semakin banyak aliran cairan yang masuk menuju *rotor stator* untuk pengecilan ukuran partikel.

Kelebihan homogenisasi menggunakan *rotor-stator* adalah terdapat berbagai macam *probe* yang dapat diganti-ganti sesuai dengan kebutuhan sampel yang akan dihomogenkan. Penghancuran sampel menggunakan *rotor-stator* akan menghasilkan hasil yang sangat homogen. Kekurangan dari *rotor-stator* adalah kecepatan tinggi pada alat ini dapat menghasilkan panas atau suhu yang tinggi, sehingga alat harus dimatikan [9].

2.3 Motor AC

2.3.1 Pengertian motor AC

Motor Ac adalah sebuah motor listrik yang digerakkan oleh *alternating current* atau arus bolak balik (AC). Pada umumnya, motor AC terdiri dari dua komponen utama yaitu *stator* dan *rotor*. *Stator* adalah bagian yang diam dan letaknya berada di luar. *Stator* mempunyai *coil* yang di aliri oleh arus listrik bolak balik dan nantinya akan menghasilkan medan magnet yang berputar. Bagian yang kedua yaitu *rotor*. *Rotor* adalah bagian yang berputar dan letaknya berada di dalam (di sebelah dalam *stator*). *Rotor* bisa bergerak karena adanya torsi yang bekerja pada poros dimana torsi tersebut dihasilkan oleh medan magnet yang berputar [10]. **Konstruksi** motor induksi pada dasarnya mempunyai 3 bagian penting seperti yang diperlihatkan pada gambar.



Gambar 2.3 *Rotor* dan *stator* sangkar

Berdasarkan gambar 2.3 *Rotor stator* sangkar berikut penjelasannya:

- a. *Stator* : Merupakan bagian yang diam dan mempunyai kumparan yang dapat menginduksikan medan elektromagnetik kepada kumparan rotornya.
- b. Celah : Merupakan celah udara tempat berpindahnya energi dari *stator* ke *rotor*.
- c. *Rotor* : Merupakan bagian yang bergerak akibat adanya induksi magnet dari kumparan *stator* yang diinduksikan kepada *rotor*.

2.3.2 Prinsip kerja Motor AC

Motor arus bolak-balik (motor AC) adalah suatu mesin yang berfungsi mengubah tenaga listrik arus bolak-balik (listrik AC) menjadi tenaga gerak atau tenaga mekanik berupa putaran dari rotor. Arus dilewatkan melalui kumparan yang menghasilkan torsi pada kumparan. Salah satu kelemahan dari jenis motor AC adalah arus tinggi yang harus mengalir melalui kontak berputar. Memicu dan pemanasan pada kontak-

kontak dapat menghabiskan energi dan memperpendek masa pakai motor. Dalam motor AC umum medan magnet yang dihasilkan oleh elektromagnet didukung oleh tegangan AC sama dengan kumparan motor [10].

2.4 Sensor *optocoupler*

Optocoupler adalah komponen elektronika yang berfungsi sebagai penghubung berdasarkan cahaya optik. Pada dasarnya *Optocoupler* terdiri dari 2 bagian utama yaitu *transmitter* yang berfungsi sebagai pengirim cahaya optik dan *receiver* yang berfungsi sebagai pendeteksi sumber cahaya. Masing-masing bagian *Optocoupler* (*Transmitter* dan *Receiver*) tidak memiliki hubungan konduktif rangkaian secara langsung tetapi dibuat sedemikian rupa dalam satu kemasan komponen [11].

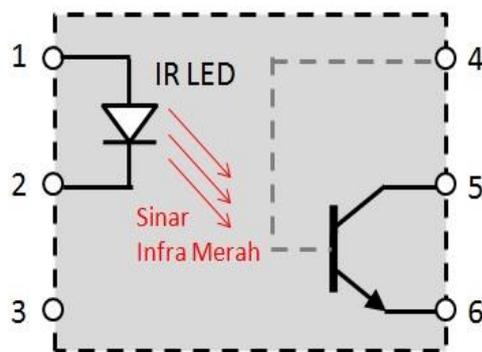


Gambar 2.4 Optocoupler

Berdasarkan Gambar 2.4 diatas merupakan gambar bentuk fisik dari *optocoupler*.

2.4.1 Prinsip kerja *Optocoupler*

Arus listrik yang mengalir melalui IR LED akan menyebabkan IR LED memancarkan sinyal cahaya Infra merahnya. Intensitas cahaya tergantung pada jumlah arus listrik yang mengalir pada IR LED tersebut. Cahaya infra merah yang dipancarkan tersebut akan dideteksi oleh *phototransistor* dan menyebabkan terjadinya hubungan atau Switch ON pada *phototransistor*. *Phototransistor* merupakan penerima yang peka terhadap cahaya[11].

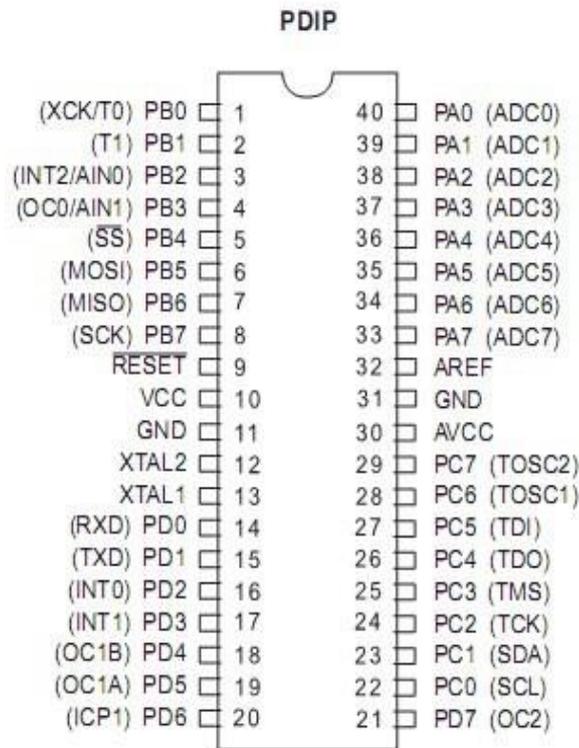


Gambar 2.5 Skematik optocoupler

2.5 Mikrokontroler AVR Studio 4

AVR Studio 4 adalah sebuah software *Integrated Development Environment* (IDE) yang di buat oleh ATMEL untuk membuat aplikasi pemograman 8 bit pada mikrokontroller AVR. Pada dasarnya AVR Studio 4 menggunakan bahasa *Assembler*. Bahasa *Assembler* adalah bahasa tingkat rendah yang memiliki keunggulan tersendiri namun sulit untuk di pahami. Selain menggunakan bahasa pemrograman *Assembler* AVR Studio 4 juga dapat menggunakan bahasa C sebagai bahasa pemograman [12].

2.5.1 Konfigurasi Pin AVR ATMEGA16



Gambar 2.6 Konfigurasi Kaki (*pin*) ATMega 16

Berdasarkan Gambar 2.6 di atas merupakan gambar konfigurasi kaki (*pin*) AT Mega 16 dengan kemasan 40 *pin Dual In-line Package (DIP)* dan dapat dijelaskan fungsi dari masing-masing *pin* ATMega 16 sebagai berikut:

- a. VCC merupakan *pin* yang berfungsi sebagai masukan catu daya.
- b. GND merupakan *pin Ground*.
- c. Port A (PA0 – PA7) merupakan *pin input/output* dua arah (*full duplex*) dan selain itu merupakan *pin* masukan ADC.
- d. Port B (PB0 – PB7) merupakan *pin input/output* dua arah (*full duplex*) dan selain itu merupakan *pin* khusus, seperti dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.3 Fungsi Khusus *Port B*

<i>Pin</i>	Fungsi Khusus
PB0	XCK (USART <i>External Clock Input/Output</i>) T0 (<i>Timer/Counter0 External Counter Input</i>)
PB1	T1 (<i>Timer/Counter1 External Counter Input</i>)
PB2	INT2 (<i>External Interupt 2 Input</i>) AIN0 (<i>Analaog Comparator Negative Input</i>)
PB3	OC0 (<i>Timer/Counter0 Output Compare Macth Output</i>) AIN1 (<i>Analaog Comparator Negative Input</i>)
PB4	(<i>SPI Slave Select Input</i>)
PB5	MOSI (<i>SPI Bus Master Output /Slave Input</i>)
PB6	MISO (<i>SPI Bus Master Input/Slave Output</i>)
	SCK (<i>SPI Bus Serial Clock</i>)

Berdasarkan Tabel 2.3 diatas merupakan tabel penjelasan mengenai fungsi khusus dari *Port B*. Dimana di *Port B* mempunyai 8 fungsi yang berbeda-beda yang sudah dijelaskan pada tabel.

- e. *Port A* (PC0 – PC7) merupakan *pin input/output* dua arah (*full duplex*) dan selain itu merupakan *pin* khusus, seperti dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.4 Fungsi Khusus *Port C*

<i>Pin</i>	Fungsi Khusus
PC0	SCL (<i>Two-wire Serial Bus Clock Line</i>)
PC1	SDA (<i>Two-wire Serial BusData Input/Output Line</i>)
PC2	TCK (<i>Joint Test Action Group Test Clock</i>)
PC3	TMS (<i>JTAG Test Mode Select</i>)
PC4	TDO (<i>JTAG Data Out</i>)
PC5	TDI (<i>JTAG Test Data In</i>)
PC6	TOSC1 (<i>Timer Oscillator pin 1</i>)
PC7	TOSC2 (<i>Timer Oscillator pin 2</i>)

Berdasarkan Tabel 2.4 diatas merupakan tabel penjelasan mengenai fungsi khusus dari *Port C*. Dimana di *Port C* mempunyai 8 fungsi yang berbeda-beda yang sudah dijelaskan pada tabel .

- f. *Port D* (PD0 – PD7) merupakan *pin input/output* dua arah (*full duplex*) dan selain itu merupakan *pin* khusus, seperti dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.5 Fungsi Khusus *Port D*

<i>Pin</i>	Fungsi Khusus
PD0	RXD (<i>USART Input Pin</i>)
PD1	TXD (<i>USART Output Pin</i>)
PD2	INT0 (<i>External Interupt 0 Input</i>)
PD3	INT1 (<i>External Interupt 1 Input</i>)
PD4	OC1B (<i>Timer/Counter1 Output Compare B Macth Output</i>)

<i>Pin</i>	Fungsi Khusus
PD5	OC1A (<i>Timer/Counter1 Output Compare A Match Output</i>)
PD6	ICP (<i>Timer/Counter1 Input Capture Pin</i>)
PD7	OC2 (<i>Timer/Counter2 Output Compare Match Output</i>)

Berdasarkan Tabel 2.5 diatas merupakan tabel penjelasan mengenai fungsi khusus dari *Port D*. Dimana di *Port D* mempunyai 8 fungsi yang berbeda-beda yang sudah dijelaskan pada tabel.

- g. RESET merupakan *pin* yang digunakan untuk me-*reset* mikrokontroler
- h. XTAL1 dan XTAL2, merupakan *pin masukan external clock*
- i. AVCC merupakan *pin masukan tegangan* untuk ADC [15].