

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang sebagiaian penduduknya bekerja di sektor pertanian dan perkebunan. Banyak hasil bumi yang dihasilkan, salah satunya adalah asam jawa. Indonesia memiliki ketersediaan asam jawa yang berlimpah. Hal tersebut disebabkan karena iklim pertumbuhan yang sesuai dengan iklim negara Indonesia. Asam jawa juga merupakan salah satu rempah-rempah yang sering digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai bahan/bumbu masakan yang membuat permintaan terus meningkat setiap tahunnya. Hal tersebut sebanding dengan meningkatnya ketersediaan biji asam yang cenderung dibuang sebagai limbah. Sebagian besar asam jawa yang digunakan hanyalah daging buahnya saja. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk menambah nilai jual asam jawa.

Asam jawa merupakan tumbuhan yang tumbuh pada iklim tropis. Asam jawa memiliki banyak manfaat di setiap bagiannya, terlebih pada bagian bijinya. Biji asam jawa sering kali disepelekan dan dianggap tidak memiliki manfaat. Namun, berdasarkan beberapa penelitian Hidayatul, (2020), biji asam jawa ternyata memiliki manfaat yang cukup banyak khususnya di bidang kesehatan. Bagian daun, biji maupun batang pada tanaman asam jawa memiliki aktivitas penyembuhan luka. Kandungan utama pada tanaman tersebut adalah flavonoid dan senyawa fenolik, dimana-kedua senyawa tersebut dapat berperan sebagai antioksidan, antiinflamasi, dan antimikroba dalam proses penyembuhan luka (Hidayatul, 2020). Berdasarkan literatur, terdapat dua penelitian yang menunjukkan manfaat dari biji asam jawa. Pertama menurut penelitian *in vivo*, tingkat keefektivitasan biji asam dalam meningkatkan penyembuhan luka adalah sebesar 20% (Mohd dkk, 2012). Selain itu, pada penelitian Depti tahun 2013 membuktikan bahwa ekstrak biji asam jawa mengandung antioksidan dan antiinflamasi yang dapat membantu penyembuhan luka (Depti dkk, 2013).

Kulit pada manusia merupakan organ yang melakukan beberapa fungsi seperti termoregulasi, homeostasis, metabolisme, fungsi saraf, dan fungsi imunologis. Selain itu, kulit merupakan penghalang fisik tubuh manusia terhadap infeksi. Ketika kulit terluka, maka fungsi penghalang tersebut rusak dan patogen dapat memiliki akses langsung ke dalam jaringan tubuh manusia (Heidari *et al.*, 2019). Patogen yang masuk ke dalam jaringan kulit mengakibatkan infeksi atau berkembang menjadi keloid sehingga dapat mempersulit penyembuhan luka dan memperpanjang waktu penyembuhan luka (Serra *et al.*, 2017). Untuk menghindari hal tersebut maka perlu dilakukan pembersihan luka dan perawatan. Menurut Qureshi (2015), perawatan luka dapat dilakukan dengan menggunakan obat *topical*. Dimana obat *topical* adalah obat sintetik yang digunakan untuk perawatan luka dan menimbulkan resistensi terhadap bakteri. Dengan demikian, perlu adanya beberapa alternatif obat *topical* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada luka (Qureshi, 2015).

I.2. Sifat-sifat Bahan Baku dan Produk

Menurut Zohrameena *et al.* (2017), asam jawa memiliki klasifikasi seperti yang tertera pada Tabel 1.2.1. Selain itu menurut Abdallah dan Ali, (2018), asam jawa mengandung alkaloid, glikosida, saponin, tannin, antrakunion dan steroid, flavoboid, terpenoid dan fenol yang berfungsi sebagai antibakterial. Flavonoid dan fenol dalam asam jawa dinyatakan sebagai senyawa aktif dalam proses penyembuhan luka. Selain itu, asam jawa mengandung senyawa polifenol yang digunakan sebagai agen antimikroba. Senyawa polifenol merupakan senyawa fitokimia utama untuk kapasitas antioksidan (Hidayahtul, 2020).

Tabel 1.2.1. Klasifikasi Asam Jawa

| Klasifikasi | Jenis |
|-------------|----------------------|
| Kingdom | <i>Plantae</i> |
| Subkingdom | <i>Tracheobionta</i> |
| Superdivisi | <i>Spermatophyta</i> |
| Divisi | <i>Magnoliophyta</i> |
| Kelas | <i>Magnoliopsida</i> |
| Subkelas | <i>Rosidae</i> |
| Superorder | <i>Rosanae</i> |

| | |
|-----------|--------------------------|
| Order | <i>Fabales</i> |
| Famili | <i>Fabaccac</i> |
| Subfamili | <i>Caesalpinaceae</i> |
| Genus | <i>Tamarindus</i> |
| Species | <i>Tamarindus indica</i> |

Rao and Mathew (2012) menjelaskan bahwa asam jawa terdiri dari kulit atau cangkang buah sebesar 11-30%, daging buah 30-50% dan biji asam jawa 25-40%. Berdasarkan uji coba yang ditunjukkan pada tabel 1.2.2, diperoleh hasil perhitungan komposisi asam jawa terdiri atas 23% kulit atau cangkang buah, 52% daging buah, dan 25% biji asam jawa. Hasil perhitungan tersebut dianggap sesuai dengan *range* yang tercantum dalam literatur (Rao and Mathew, 2012). Biji asam jawa memiliki kandungan yang terdiri dari 20% protein, 5,5% lemak, 59% karbohidrat, 13% air, 2,4% abu dan sisanya berupa albuminoid, globatanin serta vitamin B. Dengan adanya kandungan protein yang terdapat dalam biji asam jawa, hal tersebut dapat digunakan untuk proses pembentukan koagulan.

Tabel 1.2.2. Komponen Buah Asam Jawa

| Sampel Asam Jawa | Massa Buah (gr) | Massa Kulit (gr) | Massa Daging (gr) | Massa Biji (gr) |
|------------------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------------|
| 1. | 11,2203 | 2,1617 | 7,3025 | 1,7561 |
| 2. | 14,9999 | 3,6334 | 8,3887 | 2,9778 |
| 3. | 10,5090 | 2,9388 | 5,7935 | 1,7767 |
| 4. | 13,9266 | 3,311 | 7,9315 | 2,6841 |
| 5. | 13,4694 | 2,6106 | 8,4799 | 2,3789 |
| Rata – Rata | 12,8250 | 2,9311 | 7,5792 | 2,3147 |
| Rata – rata (%) | | 23 | 52 | 25 |

Carboxy Methyl Cellulose (CMC) merupakan turunan selulosa yang memiliki sifat mudah terurai secara alami (Mali *et al.*, 2019). *Carboxymethyl Cellulose* atau CMC bersifat mengikat air yang biasanya digunakan sebagai pembentuk tekstur halus (Indriyati, Indrarti and Rahimi, 2006). CMC memiliki rumus molekul $C_8H_{16}NaO_8$ bersifat *biodegradable*, tidak bewarna, tidak beracun, tidak berbau, berbentuk butiran atau bubuk yang larut dalam air namun tidak dapat larut serta tidak bereaksi di dalam larutan *organic* (alkohol, eter, ester, etil, asetat, keton, dan sebagainya), stabil pada rentang pH 2-10 dan mengendap pada pH kurang dari 2 (Prabandari, 2011), dapat membentuk suatu lapisan yang memiliki sifat stabil terhadap lemak, dapat digunakan sebagai zat *inert*, bersifat sebagai pengikat suatu senyawa, dan merupakan bahan penebal yang dinilai efektif. Menurut Badan Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, kandungan CMC yang diijinkan untuk proses pencampuran dengan senyawa lain berkisar antara 0,5-3,0% (Kamal, 2010).

Citric acid merupakan asam organik lemah yang dapat digunakan sebagai bahan pengawet yang baik. Selain itu, *citric acid* juga dapat digunakan sebagai bahan penambah rasa pada makanan dan minuman (Ratna dkk, 2011). Sedangkan, menurut Bizri dan Wahem menyatakan bahwa *citric acid* biasanya digunakan sebagai pengawet, pencegah rusaknya rasa dan aroma, antioksidan, dan pengatur pH (Bizri dan Wahem, 1994). Sehingga, dari beberapa jurnal yang didapatkan *citric acid* akan digunakan sebagai bahan pengawet dalam pembuatan obat luka. Selain itu, *citric acid* termasuk dalam kelompok *acidulant* atau pengatur keasaman yang dapat digunakan sebagai mencegah pertumbuhan mikroba yang bersifat sinergis terhadap antioksidan dalam mencegah ketengikan dan reaksi *browning* (Wati and Sutiadiningsih, 2016).

Citric acid merupakan kelompok asam organik lemah yang memiliki rumus molekul ($C_6H_8O_7$). Senyawa ini, biasanya diperoleh dari tumbuhan dengan genus *citrus*. *Citric acid* memiliki banyak kegunaan, salah satunya adalah sebagai pengawet (Anonymous, 2006). Hal tersebut disebabkan karena tingkat keasaman *citric acid* yang tinggi. Dimana, semakin tinggi nilai keasaman suatu senyawa akan berpengaruh terhadap kekuatan *citric acid* sebagai pengawet. *Citric acid* memiliki titik lebur $153^{\circ}C$ dan titik penguraian pada suhu $175^{\circ}C$.

Tamarind gum (TG) merupakan suatu bubuk yang berasal dari biji dan kulit asam jawa. Selain itu, TG juga merupakan polisakarida netral yang tidak larut dalam

pelarut organik. *Tamarind Gum* (TG) memiliki kandungan 60-65% polisakarida. TG akan mengembang dan membentuk lendir atau *gel* karena adanya air, gula atau alkohol yang terdapat dalam kandungan tersebut. TG memiliki sifat seperti viskositas yang tinggi, toleransi pH dan adhesi yang baik, tidak beracun, non-karsinogenik, *biodegradable* dan biokompatibel dengan kapasitas penyimpanan dan stabilitas termal yang tinggi. Selain itu TG terdiri dari glukosa, xilosa dan galaktosa dengan rasio perbandingan 3:2:1. Dengan adanya sifat dan kandungan yang dimiliki oleh TG, maka senyawa tersebut dapat digunakan dalam persiapan sistem penghantaran obat berbasis hidrogel (*hydrogel-based drug delivery system*) dan sistem penghantaran obat nanopartikel (*nanoparticles drug delivery system*) (Mali *et al.*, 2019).

CMC-*Tamarind Gum-Citric Acid* merupakan suatu produk yang dihasilkan dari proses persilangan antara *citric acid* dengan CMC *Tamarind Gum*. Dalam proses persilangan tersebut, dibutuhkan konsentrasi *citric acid* yang cukup tinggi agar proses persilangan dapat terlaksana dengan baik

I.3. Kegunaan dan Keunggulan Produk

Dari segi kesehatan, hidrogel dari CMC-*Tamarind Gum-Citric Acid* dapat digunakan sebagai obat luka kulit yang berasal dari bahan baku alami. Penggunaan *citric acid* yang disilangkan dengan hidrogel CMC *Tamarind Gum* dinilai aman untuk *drug delivery* yang dapat menyembuhkan luka (Mali *et al.*, 2019). Tak hanya sebagai obat luka kulit saja, hidrogel tersebut juga dapat dijadikan sebagai obat sariawan. Di industri, hidrogel tersebut dapat digunakan sebagai adsorben sebagai mengadsorpsi *Methylene Blue*.

I.4. Ketersediaan Bahan Baku dan Analisis Pasar

Tamarind indica atau asam jawa adalah suatu spesies pohon yang hidup di daerah tropis dan subtropis. Provinsi yang dikenal menghasilkan tumbuhan tersebut adalah Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur termasuk Madura, Sumatra Utara, Kalimantan Barat, Bali dan Sulawesi Selatan (Putri, 2017). Pohon asam jawa banyak ditemukan sebagai tanaman budidaya di daerah tropis. Hal tersebut disebabkan oleh kemampuan pohon asam jawa di suhu udara $\pm 45^{\circ}\text{C}$ dan perawatannya yang tidak rumit. Berdasarkan data yang tercatat pada situs Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) didapatkan data produksi tanaman perkebunan asam jawa tiap

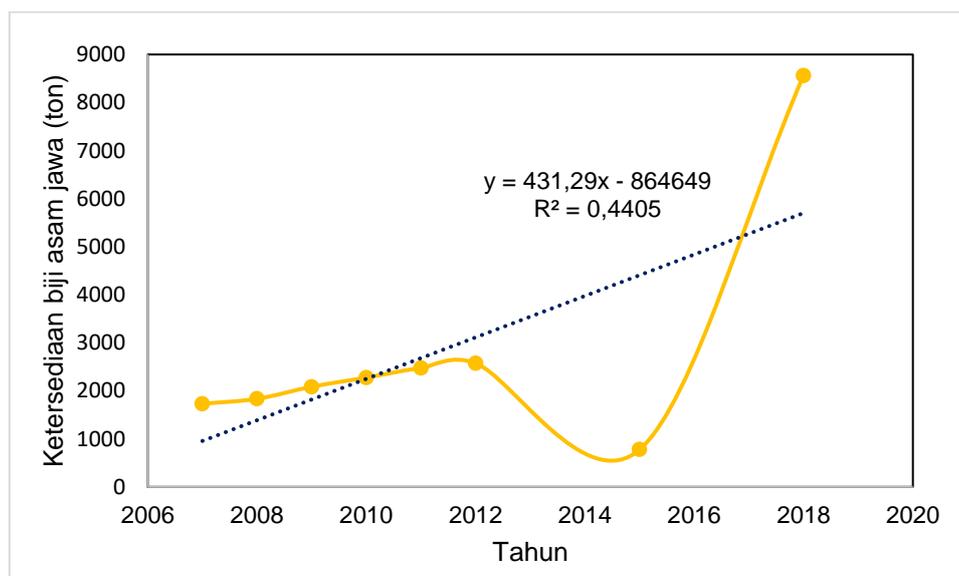
BAB I PENDAHULUAN

tahunnya. Beberapa data terakhir yang telah tertulis pada situs tersebut terlampir pada Tabel I.4.1. Pada Tabel I.4.1., terdapat massa biji asam jawa keseluruhan di NTT dimana data tersebut berasal dari 25% data ketersediaan asam jawa. Prersentase biji asam jawa tersebut berasal dari data percobaan perhitungan rata-rata massa biji yang terdaat pada sebuah asam jawa.

Tabel I.4.1. Data Produksi Perkebunan Asam Jawa Provinsi Nusa Tenggara Timur

| Tahun | Ketersediaan Asam Jawa (Kg) | Massa Biji Asam Jawa (25% dari buah asam jawa)* (Kg) | Referensi |
|-------|-----------------------------|--|-----------------|
| 2007 | 6.920.138 | 1.730.035 | |
| 2008 | 7.333.086 | 1.833.272 | |
| 2009 | 8.339.204 | 2.084.801 | |
| 2010 | 9.104.039 | 2.276.010 | |
| 2011 | 9.898.499 | 2.474.625 | |
| 2012 | 10.295.394 | 2.573.849 | Statistika,2013 |
| 2015 | - | 778.000 | |
| 2018 | - | 8.563.830 | Statistika,2018 |

Keterangan (*) : Berdasarkan pada percobaan untuk mengetahui komposisi biji asam jawa dalam asam jawa.



Gambar I.1. Linearisasi Ketersediaan Biji Asam Jawa

BAB I PENDAHULUAN

Seperti yang terlampir pada Gambar I.1, diperoleh hasil linearisasi pada tahun 2007 sampai 2012, 2015, dan 2018 yang didapatkan dari Bahan Pusat Statistik (BPS) sehingga diperoleh persamaan regresi $y = 431,43x - 864.933$ dan $R^2 = 0,4405$. Dengan demikian didapatkan perkiraan produksi asam jawa pada tahun 2025 sekitar 8.712.750 kg atau setara dengan 8712,75 ton. Berdasarkan perhitungan tersebut, dapat diperkirakan kapasitas produksi yang didasarkan pada data ketersediaan bahan baku yakni sekitar 5000 Ton/tahun dimana kapasitas produksi yang digunakan sebesar 57,39% dari produksi biji asam jawa di daerah NTT. Selanjutnya, pemerintah NTT dapat memanfaatkannya untuk pembuatan tepung dan juga pakan ternak.

Selain ditinjau dari segi ketersediaan bahan baku, perhitungan total kebutuhan pasar akan produk hidrogel CTC yang menggantikan posisi *Nano Silver Powder* sebagai agen anti-bakteri dalam handsplast. Perhitungan kebutuhan pasar, data kapasitas produksi PT. Beiersdorf Indonesia menjadi dasar perhitungan dimana hal tersebut ditunjukkan pada laman www.ekonomibisnis.com. Dari sumber tersebut menunjukkan kapasitas produksi PT. Beiersdorf Indonesia pada tahun 2014 setiap harinya sebesar 5.000.000 *patch* untuk berbagai jenis variasi produk. Pada laman tersebut juga menjelaskan bahwa setiap tahunnya, kapasitas produksi PT. Beiersdorf Indonesia mengalami peningkatan produksi sebesar 5% sehingga diperoleh perhitungan sebagai berikut :

Kenaikan kapasitas produksi pertahun = 5%

Kenaikan kapasitas produksi tahun 2025 = 11 tahun x 5%

$$= 11 \times 0,05 = 0,55 \text{ (55\%)}$$

Kapasitas produksi tahun 2014 = 5.000.000 *patch*

Kapasitas produksi tahun 2025 = 5.000.000 + (0,55 x 5.000.000)

$$= 7.750.000 \text{ patch}$$

Jika diasumsikan bahwa kapasitas produksi sama besar untuk berbagai jenis variasi produk, maka diperoleh perhitungan sebagai berikut :

Tabel I.4.2. Kebutuhan Total Pasar

| Jenis | Panjang (cm) | Lebar (cm) | Kapasitas produksi (<i>patch</i>) | Kebutuhan total (cm ²) |
|-------------------------|-----------------|---------------|---|---------------------------------------|
| Warna Coklat | | | | |
| Kotak Kecil | 2,3 | 4,5 | | 8.021.250 |
| Kotak Sedang | 3,9 | 3,9 | | 11.787.750 |
| Kotak Besar | 5,2 | 2,5 | | 10.075.000 |
| Kotak Jumbo | 6 | 8 | | 37.200.000 |
| Warna Transparan | | | | |
| Kotak Kecil | 2,3 | 4,5 | 775.000 | 8.021.250 |
| Kotak Sedang | 3,9 | 3,9 | | 11.787.750 |
| Kotak Besar | 5,2 | 2,5 | | 10.075.000 |
| Kotak Jumbo | 6 | 8 | | 37.200.000 |
| Bulat Kecil | 1 | 1 | | 775.000 |
| Bulat Besar | 2 | 2 | | 3.100.000 |
| Kartun | | | | |
| Kotak Kecil | 2,3 | 4,5 | | 8.021.250 |
| Total kebutuhan | | | | 146.064.250 |

Sumber : www.handsaplast.id

Berdasarkan kapasitas produksi pembuatan hidrogel CTC, hidrogel yang diperoleh sebesar 784,2794 kg/jam (18.822,71 kg/hari). Jika 1 rol hidrogel memiliki dimensi 30 cm x 700 cm atau setara dengan 5 kg, sehingga diperoleh perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah rol perhari} &= \frac{\text{kapasitas produksi perhari}}{\text{massa 1 rol}} = \frac{18.822,71}{5} \\ &= 627,43 \text{ rol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas produksi pertahun} &= \text{jumlah rol} \times 21.000 \text{ cm}^2 \\ &= 627 \times 21.000 \text{ cm}^2 = 79.055.360 \text{ cm}^2 (7.905,536 \text{ m}^2) \end{aligned}$$

Sehingga, dari data-data tersebut diperoleh perhitungan kekosongan pasar sebesar :

BAB I PENDAHULUAN

$$\begin{aligned}\text{Kekosongan pasar} &= \frac{\text{kapasitas produksi perhari}}{\text{jumlah kebutuhan}} \times 100\% \\ &= \frac{79.055.360}{146.064.250} \times 100\% = 54,12\end{aligned}$$