

## **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Tanaman Gaharu**

#### **2.1.1 Klasifikasi Tanaman**

Tanaman gaharu diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	:	Plantae
Sub Kingdom	:	Viridiplantae
Super Divisi	:	Embryophyta
Divisi	:	Tracheophyta
Kelas	:	Magnoliopsida
Super Ordo	:	Rosanae
Ordo	:	Malvales
Famili	:	Malvaceae
Genus	:	Aquilaria Lam.
Spesies	:	<i>Aquilaria Malaccensis</i> Lam (Sarwanto, 2017.)

#### **2.1.2 Nama lain**

Di Indonesia sendiri nama yang umum digunakan yaitu Kayu karas, gaharu, garu dan Dibeberapa daerah memiliki beberapa nama yang umum dikenal seperti, gaharu/halim (Lampung), alim (Batak), Geloop (Melayu), kareh (Minang), Karas (Dayak). (Susilo, 2014).

#### **2.1.3 Morfologi**

Batang dari daun gaharu bertekstur keras, berwarna abu-abu kecoklatan atau keputih-putihan dengan kulit batang yang licin dan bercabang banyak. Dengan tinggi 30- 40 meter, diameter batang pohon mencapai 50-60 cm. (Setyaningrum & Saparinto, 2014) Daun dari tanaman gaharu ini memiliki bentuk yang lonjong dan memanjang dengan ujung daun meruncing. Daun gaharu berwarna hijau muda atau hijau mengkilap. Panjang dari daun gaharu ini sekitar 5-8cm dan lebar nya sekitar 3-5 cm. (Setyaningrum & Saparinto, 2014)

Buah berwarna hijau, berbentuk bulat telur lonjong, eksokarpium dilapisi oleh bulu halus, panjang 4 cm dan lebar 2,5cm. Terdapat 2 biji pada 1 butir buah. Warna biji adalah coklat kehitaman dan dilapisi oleh bulu berwarna merah kecoklatan (Sitepu, et al., 2011). Bunga terdapat di tangkai atau sub terminal yang sering berupa *axillary*. Pada umumnya berupa bunga *actimorphic*, biseksual, uniseksual. Kelopak bunga berbentuk pipa, *campanulate*. Mahkota bunga tersusun dari 4-6 helai mahkota berbentuk *caduceus* yang saling menutupi. Benang sari berjumlah 2 atau sebanding dengan jumlah kelopak bunga (Betrianingrum, 2009 : 20). Batang pohon gaharu memiliki tinggi 10-17,5 m dengan lebar diameter rata- rata 60cm. Kulit batang berwarna kecoklatan dengan sedikit warna keputih-putihan. (Sitepu et al.2011).



Gambar 2.1 Tanaman Gaharu

(Sumber : Dokumen Pribadi)

#### **2.1.4 Penyebaran Tanaman**

Tanaman gaharu dapat tumbuh di ketinggian 400 mdpl. Dapat dijumpai di berapa wilayah yang ada di indonesia baik dijawa, sumatra, sulawesi, maluku, Nusa Tenggara, kalimantan serta papua. Selain itu tanaman gaharu juga dapat dijumpai di habitat yang berbatu, berpasir bahkan berkapur yaitu pada tanah dekat rawa atau punggung bukit. (Sumarna,2012).

#### **2.1.5 Kandungan Kimia dan aktivitas daun gaharu sebagai luka**

Kandungan kimia yang di dapat dari ekstrak etanol daun gaharu dari jenis *Aquilaria malaccensis* lam yang telah di teliti (Adam et al., 2017) mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkaloida, saponin, tanin, dan steroid/triterpenoid. Menurut penelitian(Eissa et al., 2020) daun gaharu juga memiliki potensi sebagai analgesik dan antiinflamasi dalam proses penyembuhan luka sayat.

### **2.2 Luka**

Luka merupakan hilangnya atau rusaknya bagian jaringan tubuh yang dapat disebabkan oleh benda tajam, perubahan suhu, bahan kimia, ledakan, sengatan listrik, atau gigitan hewan. Beberapa luka terjadi, termasuk hilangnya sebagian atau fungsi organ, perdarahan dan pembekuan darah, reaksi stres simpatis, kontaminasi mikroba dan kematian sel.(Nilasari, 2018)

#### **2.2.1 Klasifikasi Luka**

Menurut mechanism of injury Luka iris (sayat) adalah jenis luka yang disebabkan oleh benda tajam seperti pisau. Jenis luka ini sering merusak pembuluh darah besar jika lukanya cukup dalam.

- a. Luka memar adalah luka yang disebabkan oleh tubuh yang terkena benda tumpul dan dapat menyebabkan kerusakan internal yang lunak, kerusakan tulang, pendarahan dan pembengkakan.

- b. Luka terkoyak adalah jenis luka yang konturnya tidak beraturan, bergerigi, dan cukup dalam untuk merusak banyak jaringan tubuh. Luka jenis ini dapat disebabkan oleh pecahan kaca.
- c. Luka bocor adalah jenis luka yang menimbulkan lubang kecil di permukaan kulit tetapi masuk jauh ke dalam tubuh. Misalnya luka akibat pisau atau peluru.
- d. Luka gores adalah jenis luka yang tidak terlalu dalam tetapi permukaan lukanya sangat luas, biasanya disebabkan oleh garukan kulit pada permukaan yang kasar. Pada jenis luka ini satu satunya pembuluh darah yang terletak di perifer.
- e. Luka bakar adalah jenis luka yang disebabkan oleh luka bakar pada bagian tubuh. Jenis luka di bagi menjadi luka bakar persial yaitu luka bakar hanya epidermis. Sedangkan jaringan dermis masih utuh dan luka bakar total hilangnya Sebagian dermis (Zaianna, 2019).

### **2.3 Luka Sayat**

Luka sayat yaitu jenis luka yang disebabkan oleh irisan benda tajam contohnya pisau. Luka sayat biasanya memanjang dan berbentuk lurus. Pada luka yang menyebabkan pendarahan, trombosit membentuk agregat yang menghalangi hemostasis awal, merangsang pembentukan thrombin untuk proses pembekuan. Penyembuhan luka sayat mengalami beberapa proses. Proses ini dibagi menjadi tiga tahap yaitu hemostasis atau peradangan, proliferasi, dan remodeling atau penggantian jaringan yang baru.

#### **2.3.1 Proses Penyembuhan Luka**

Penyembuhan luka adalah suatu proses dinamik kompleks yang menghasilkan pemulihan terhadap kontinuitas anatomi dan fungsi jaringan setelah terjadi perlukaan. Proses penyembuhan luka merupakan proses yang kompleks, memerlukan antimikroba dan antiinflamasi, juga memerlukan mekanisme antioksidatif dan pendukung regenerasi serta proliferasi sel dalam sintesis sel protein dan kolagen. Secara umum, fisiologi penyembuhan luka dapat dibagi menjadi 3 fase yaitu (Nilasari AO, 2018).

##### **a. Fase Inflamasi**

Fase inflamasi adalah fase pasca cedera paling awal, dan fase ini berlangsung dari saat cedera hingga hari ke-5. Fase inflamasi merupakan respon awal tubuh untuk mempertahankan atau melindungi luka dari benda asing yang masuk ke dalam tubuh. Tahap ini dimulai dengan pendarahan di tempat cedera akibat pecahnya pembuluh darah. Proses utama yang terjadi pada fase inflamasi ini adalah hemostasis (hemostasis) dan fagositosis (pembuangan benda asing oleh makrofag). Proses hemostasis membutuhkan partisipasi trombosit dan fibrin. Proses ini

dimulai ketika pembuluh darah pecah, dan terjadi proses pembekuan, dimulai dengan rangsangan kolagen menjadi trombosit. Trombosit menempel pada trombosit lain yang dimediasi oleh protein fibrinogen. Agregasi sel darah merah dan trombosit menutup kapiler untuk menghentikan pendarahan. Trombosit yang hancur melepaskan trombokinase, yang mengaktifkan protrombin, dan kemudian secara eksponensial menghasilkan trombin dengan bantuan  $Ca^{2+}$  dan vitamin K. Trombin mengaktifkan kembali trombosit lain dan mengkatalisis konversi fibrinogen menjadi fibrin. Fibrin kemudian menempel pada sel darah merah, membentuk gumpalan dan menutup luka. Fibrin menyediakan dasar untuk sel endotel, sel inflamasi dan fibroblas. Peradangan ditandai dengan menggosok (kemerahan), panas (hangat), bengkak (bengkak), dan nyeri (nyeri). Langkah terakhir dalam fase inflamasi adalah fagositosis makrofag dari leukosit. Makrofag melakukan fagositosis jaringan mati seperti bakteri dan sel yang sangat penting untuk penyembuhan luka. Makrofag juga mensekresi protease untuk mendegradasi matriks ekstraseluler (ECM), menghilangkan zat asing, merangsang migrasi sel, dan mengatur pergantian matriks ekstraseluler (ECM). Makrofag mengeluarkan sitokin dan faktor pertumbuhan yang merangsang proliferasi fibroblas, produksi kolagen, pembentukan pembuluh darah baru dan proses penyembuhan lainnya.

### **b. Fase proliferasi**

Fase proliferasi berlangsung dari 3 hingga 14 hari. Pada tahap ini terjadi penurunan jumlah sel inflamasi, penurunan tanda inflamasi, munculnya granul, pembentukan pembuluh darah baru dan epitelisasi. Tahap ini disebut juga tahap granulasi karena terbentuknya jaringan granulasi. Jaringan granulasi terdiri dari fibroblas, sel inflamasi, pembuluh darah baru, dan kombinasi fibronektin dan asam hialuronat. Matriks fibrin yang diisi dengan trombosit dan makrofag mengeluarkan faktor pertumbuhan yang mengaktifkan fibroblas. Fibroblas adalah komponen utama matriks ekstraseluler (ECM) dan melakukan fungsi utama sintesis kolagen. Dermis manusia biasanya mengandung kolagen tipe I dan III, yang merupakan ECM pembentuk kolagen utama.

fibroblas menghasilkan kolagen tipe III dan fibronektin pada minggu pertama, dan kolagen tipe III digantikan oleh tipe I. Kolagen berproliferasi dan menggantikan fibrin, komponen matriks utama luka. Pembentukan pembuluh darah baru, atau angiogenesis, adalah proses yang dirangsang oleh kebutuhan energi yang tinggi selama fase proliferasi sel. Angiogenesis juga diperlukan untuk regulasi pembuluh darah yang mengalami trauma dan dirangsang oleh kondisi asam laktat yang tinggi, tingkat pH asam, dan penurunan tekanan oksigen jaringan. Proses

selanjutnya adalah proses epitelisasi yang ditandai dengan penebalan lapisan epidermis di sepanjang tepi luka. Epitelisasi adalah proses perbaikan lapisan kulit yang rusak. Keratinosit di tepi luka bersentuhan dengan matriks ekstraseluler, berproliferasi, dan kemudian bermigrasi dari membran basal ke permukaan yang baru terbentuk. Keratinosit menjadi datar dan memanjang dan membentuk dilatasi sitoplasma yang panjang selama migrasi. Keratinosit mengikat kolagen tipe I di EMC dan bermigrasi menggunakan reseptor integrin spesifik. Keratinosit mengeluarkan kolagenase untuk memisahkan sel dari matriks dermal dan mempromosikan pelepasan mereka dari matriks asli Jaringan granular menggantikan matriks fibrin asli, yang berfungsi sebagai mediator untuk migrasi sel. Jaringan ini terdiri dari tiga sel yang memainkan peran penting: makrofag, fibroblas, dan sel endotel. Sel-sel ini membuat matriks ekstraseluler dan pembuluh darah baru sebagai sumber energi untuk jaringan granulasi.

### **C. Fase Maturasi (*Remodelling*)**

Fase ini merupakan fase terlama dari proses penyembuhan luka, berlangsung dari 3 minggu pertama hingga 2 tahun. Pembentukan kolagen baru yang membentuk kembali luka dan meningkatkan kekuatan jaringan (kekuatan tarik). Mengganti kolagen tipe III dengan kolagen tipe I menyebabkan peningkatan tajam dalam ketahanan luka dan peningkatan kekuatan jaringan, ditandai dengan pembentukan jaringan parut (keropeng), suhu tertinggi mencapai 90° pada normal. Kekuatan kulit yang signifikan antara 3 dan 6 minggu setelah cedera. Penurunan bertahap dalam aktivitas seluler dan peningkatan vaskularisasi jaringan.

#### **2.3.2 Faktor Yang Mempengaruhi Penyembuhan Luka**

Faktor yang mempengaruhi penyembuhan luka diantaranya (Pebriani, 2017) :

a. Usia

Anak-anak dan orang dewasa pulih lebih cepat daripada orang tua. Orang tua sering memiliki penyakit kronis, gangguan fungsi hati dapat mengganggu sintesis faktor pembekuan.

b. Nutrisi

Penyembuhan akan menyebabkan keausan lebih lanjut pada tubuh. Pelanggan harus kaya akan protein, karbohidrat, lemak, vitamin C, A dan mineral seperti Fe, Zn. Pasien yang kekurangan gizi harus meluangkan waktu untuk memperbaiki status gizinya setelah operasi, jika memungkinkan. Klien obesitas memiliki peningkatan risiko infeksi luka dan penyembuhan yang tertunda karena suplai darah dari jaringan adiposa.

c. Infeksi

Infeksi luka mengganggu penyembuhan. Bakteri adalah sumber infeksi. Sirkulasi (hipokalemia) dan oksigenasi Beberapa kondisi fisik dapat mempengaruhi penyembuhan luka. Adanya lemak subkutan dan jaringan adiposa dalam jumlah besar (dengan sedikit pembuluh darah). Pada orang yang mengalami obesitas, penyembuhan luka lambat karena jaringan lemak lebih sulit untuk disatukan, lebih rentan terhadap infeksi, dan membutuhkan waktu lebih lama untuk sembuh. Sirkulasi mungkin terganggu pada orang dewasa dan orang-orang dengan gangguan pembuluh darah perifer, hipertensi atau diabetes. Oksigenasi jaringan berkurang pada orang dengan anemia atau gagal napas kronis pada perokok. Kurangnya volume darah akan menyebabkan vasokonstriksi dan penurunan jumlah oksigen dan nutrisi yang dibutuhkan untuk penyembuhan luka.

d. Hematoma

Hematoma adalah bekuan darah. Normalnya, darah dari luka secara bertahap akan diserap tubuh ke dalam sirkulasi. Namun, jika gumpalan besar, tubuh membutuhkan waktu untuk menyerapnya, yang mengganggu proses penyembuhan.

e. Benda asing

Benda asing seperti pasir atau mikroorganisme akan membentuk abses sebelum benda asing tersebut dikeluarkan. Abses ini timbul dari serum, fibrin, jaringan mati, dan sel darah putih (sel darah merah) yang membentuk cairan kental yang disebut nanah.

f. Iskemia

Benda asing seperti pasir atau mikroorganisme akan membentuk abses sebelum benda asing tersebut dikeluarkan. Abses ini timbul dari serum, fibrin, jaringan mati, dan sel darah putih (sel darah merah) yang membentuk cairan kental yang disebut nanah.

g. Diabetes

Menghambat sekresi insulin akan menyebabkan gula darah meningkat karena nutrisi tidak dapat masuk ke dalam sel. Akibatnya, jumlah protein dan kalori dalam tubuh juga akan berkurang.

h. Keadaan Luka

Keadaan khusus luka mempengaruhi kecepatan dan efektivitas penyembuhan luka. Beberapa luka mungkin tidak sembuh.

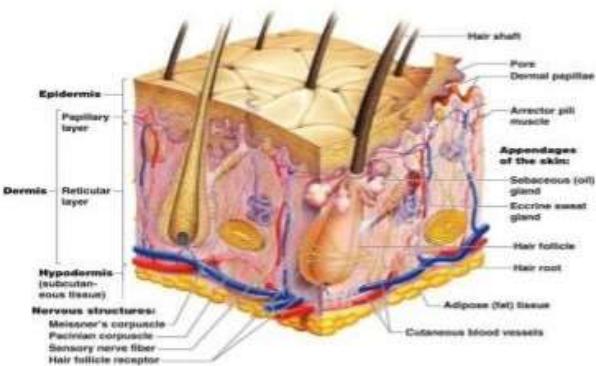
i. Obat

Obat antiinflamasi (seperti steroid dan aspirin), heparin, dan obat antikanker mengganggu penyembuhan luka. Penggunaan antibiotik dalam jangka panjang dapat

membuat luka rentan terhadap infeksi.

## 2.4 Kulit

Kulit berfungsi sebagai proteksi bagi tubuh terhadap pengaruh luar. Kulit termasuk membran fisiologi yang berperan penting terhadap masuknya senyawa asing yang berasal dari luar, sehingga dapat mencegah terjadinya pengrusakan sel tubuh akibat senyawa asing tersebut. Kulit memiliki sifat yang elastis, dan menutupi seluruh permukaan tubuh. Peranan kulit dalam tubuh sangat berpengaruh terhadap regulator suhu tubuh, berfungsi sebagai reseptör terhadap adanya rangsangan luar, dan sebagai jalur ekskresi keringat.



Gambar 2.2 Struktur kulit

Sumber: (Kusumawati & Cahyono, 2018)

### 2.4.1 Struktur Kulit

#### 1. Epidermis

Epidermis adalah lapisan terluar yang sebagian besar terdiri dari epitel skuamosa.

Sel-sel yang menyusunnya terus menerus dibentuk oleh lapisan germinal di epitel kolumnar dan datar ketika didorong oleh sel menuju permukaan, di mana kulit dipakai oleh gesekan. Luar mengandung keratin, protein terangsang, hanya dalam jumlah kecil di permukaan. Tubuh abrasif, seperti permukaan bagian dalam lengan, paha dan lainnya di permukaan extender, lapisan ini terutama tebal di kaki. lapisan ini terdiri dari:

##### a. *Stratum corneum* (Lapisan tanduk)

Merupakan lapisan sel datar, tidak memiliki nukleus serta tidak terjadi metabolisme, dengan bentuk transparan serta sedikit terdapat air. Umumnya komposisinya yaitu kreatin, protein jenis tidak larut air, resisten dengan bahan kimia. Sifat ini berkorelasi dengan peran kulit sebagai pelindung tubuh. ( Mawarsari T, 2015)

##### b. *Stratum lucidum* (Lapisan jernih)

Terletak setelah stratum corneum. Memiliki morfologi jernih, pipih, memiliki kandungan eleidin. Dapat dilihat pada bagian telapak kaki dan telapak tangan.

c. *Stratum granulosum* (Lapisan berbutir-butir)

Disusun dari sel keratinosit merupakan butir kasar, inti mengkerut serta berbentuk poligonal.

d. *Stratum spinosum* (lapisan malphigi)

Merupakan sel kulit yang berbentuk kubus, memiliki inti yang oval dan besar. Tiap selnya mengandung filamen kecil yang merupakan dari serabut-serabut protein.

2. Dermis

Lapisan ini sebagian besarnya terdiri dari serabut kolagen dan elastin sebagai pembentuknya. Lapisan dermis berada pada substansi dasar koloid yang tersusun dari gelatin mukopolisakarida.

3. Subkutis

Lapisan yang berada setelah dermis, tersusun dari jaringan ikat yang terdiri dari lemak. Subkutis memiliki akhiran saraf tepi, pembuluh darah, serta saluran getah bening (Kusumawati & Cahyono, 2018).

## 2.5 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan bahan alam satu atau beberapa zat yang dapat larut dari suatu kesatuan dan yang tidak bisa larut dengan bantuan pelarut.

Metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut dapat dibagi kedalam dua cara yaitu:

1. Cara Dingin

a. Maserasi adalah proses ekstraksi sederhana yang menggunakan pelarut sambil diaduk atau pengadukan berulang pada suhu kamar (room temperature). Secara teknis, ini melibatkan ekstraksi sebagai prinsip untuk mencapai konsentrasi pada kesetimbangan. Maserasi kinetik berarti pengadukan terus menerus (terus menerus). Remaserasi berarti penambahan, penyaringan pelarut, diulang setelah Maserat pertama dan seterusnya.

2. Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut baru sampai sempurna (ekstraksi lengkap), biasanya pada suhu kamar. Proses ini meliputi tahap pemurnian bahan baku, tahap perendaman antara, tahap impregnasi (penjatuhan/penyimpanan ekstrak) secara terus menerus hingga diperoleh ekstrak (permeasi) sebanyak 1-5 kali.

3. Cara panas

a. Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada titik didihnya, untuk waktu tertentu, dan jumlah pelarut yang relatif konstan dalam kondisi pendinginan terbalik. Pada umumnya proses ini diulangi pada residu pertama hingga 3-5 kali sehingga dapat dikatakan ekstraksi sempurna.

- b. Soxhlation adalah suatu metode atau proses pemisahan suatu komponen yang terdapat pada suatu padatan dengan penyaringan berulang-ulang menggunakan pelarut tertentu, sehingga semua komponen yang diinginkan dapat diisolasi.
- c. Digesti, adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan (kamar), yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50C.
- d. Infusasi merupakan ekstraksi menggunakan pelarut air dalam temperatur penangas air (bejana infus tercelup pada penangas air mendidih, temperatur terukur 96-98oC) selama ketika tertentu (15-20 menit).

## 2.6 Fraksinasi

Fraksinasi dalam prinsipnya merupakan proses penarikan senyawa dalam suatu ekstrak menggunakan memakai 2 macam pelarut yg nir saling bercampur. Pelarut yg biasanya digunakan buat fraksinasi merupakan n-heksan, etil asetat, & metanol. Untuk menarik lemak & senyawa non polar dipakai nheksan, etil asetat buat menarik senyawa semi polar, sedangkan methanol buat menarik senyawa-senyawa polar. Dari proses ini bisa diduga sifat kepolaran berdasarkan senyawa yg akan dipisahkan. Sebagaimana diketahui bahwa senyawa-senyawa yg bersifat non polar akan larut pada pelarut yg non polar sedangkan senyawa-senyawa yg bersifat polar akan larut pada pelarut yg bersifat polar juga.(Syamsul et al., 2020).

Ada beberapa metode fraksinasi yaitu :

1. Fraksinasi cair cair yaitu metode pemisahan dengan menggunakan dua cairan pelarut yang tidak saling bercampur, sehingga senyawa yang diinginkan dapat terpisah.
2. Fraksinasi menggunakan kolom kromatografi yakni berupa gelas pipa yang dilengkapi dengan kran dan penyaring didalamnya ukuran kolom yang digunakan dapat disesuaikan dengan banyaknya sampel yang akan dipisahkan. Glass wool atau kapas biasanya digunakan untuk menahan penyerap yang diletakkan di dalam kolom pengisian kolom dilakukan dengan homogen. (Harborne, 1996)
3. Fraksinasi kromatografi vacuum cair atau vacuum liquid kromatografi (VLC). VLC merupakan kromatografi yang dijalankan pada kolom dengan menggunakan vacum untuk mempercepat aliran eluen. Kolom pada VLC dapat kering kembali setelah fraksi dikumpulkan. VLC banyak digunakan pada bidang bahan alam terutama untuk fraksinasi karena pengoperasiannya yang relative mudah. Pemisahan dapat dilakukan hingga 30 gram ekstrak. Silika gel banyak digunakan sebagai fasa diam dengan eluen yang sering digunakan adalah n-heksana dengan peningkatan proporsi etil asetat, Prinsip operasi

VLC adalah adanya adsorpsi atau penyerapan, dan pemisahan didasarkan pada kenyataan bahwa senyawa yang akan dipisahkan didistribusikan dalam proporsi yang berbeda antara fase diam dan fase gerak. Fasa gerak dengan gradien kepolaran diharapkan mampu memisahkan senyawa dengan kepolaran yang berbeda. (Sastrohamidjojo, 2005). Pada VLC, kolom dikemas kering dalam keadaan vacum agar diperoleh kerapatan absorben (berupa silika gel) maksimum. Sampel dibuat serbuk bersama dengan absorben (impregnasi) dan dimasukkan kebagian atas kolom kemudian dihisap perlahan-lahan menggunakan vacum. Kolom selanjutnya dielusi menggunakan pelarut yang sesuai, dimulai dengan pelarut non polar. Kolom di vacum hingga kering pada setiap pengumpulan fraksi. Vacum dihentikan ketika kering dan kolom dapat digunakan kembali jika kolom tidak retak atau turunnya eluen sudah rata dengan kolom.