

Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan

Kali ini kita akan membahas tentang Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan. Langsung saja ke postingan kita, cekidot.

Jaringan Tumbuhan

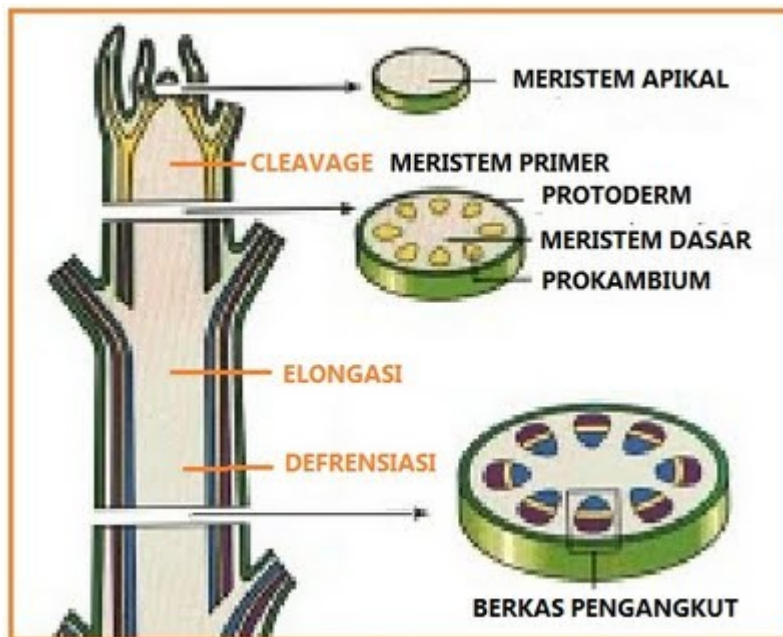
Tumbuhan tersusun atas banyak sel. Sel-sel itu pada tempat tertentu membentuk *jaringan*. Jaringan adalah sekelompok sel yang mempunyai struktur dan fungsi yang sama dan terikat oleh bahan antarsel membentuk suatu kesatuan.

Seiring tahap perkembangannya, jaringan penyusun tubuh tumbuhan dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu *jaringan meristem* dan *jaringan dewasa*.

1. Jaringan Meristem

Jaringan meristem adalah jaringan yang sel penyusunnya bersifat embrional, artinya mampu secara terus-menerus membelah diri untuk menambah jumlah sel tubuh. Sel meristem biasanya merupakan sel muda dan belum mengalami diferensiasi dan spesialisasi. Ciri-ciri sel meristem biasanya berdinding tipis, banyak mengandung protoplasma, vakuola kecil, inti besar, dan plastida belum matang. Bentuk sel meristem umumnya sama ke segala arah, misalnya seperti kubus.

Berdasarkan letaknya dalam tumbuhan, ada 3 macam meristem, yaitu *meristem apikal*, *meristem lateral*, dan *meristem interkalar*. Meristem apikal terdapat di ujung batang dan ujung akar.



Jaringan Meristem

Meristem interkalar merupakan bagian dari meristem apikal yang terpisah dari ujung (apeks) selama pertumbuhan. Meristem interkalar (antara) terdapat di antara jaringan dewasa, misalnya di pangkal ruas batang rumput. Meristem lateral terdapat pada kambium pembuluh dan kambium gabus.

Berdasarkan asal terbentuknya, meristem dibedakan menjadi meristem primer dan meristem sekunder.

a. Meristem Primer

Meristem primer adalah meristem yang berkembang dari sel embrional. Meristem primer terdapat misalnya pada kuncup ujung batang dan ujung akar. Meristem primer menyebabkan pertumbuhan primer pada tumbuhan. Pertumbuhan primer memungkinkan akar dan batang bertambah panjang. Dengan demikian, tumbuhan bertambah tinggi.

Meristem primer dapat dibedakan menjadi daerah-daerah dengan tingkat perkembangan sel yang berbeda-beda. Pada ujung batang terdapat meristem apikal. Di dekat meristem

apikal ada *promeristem* dan ujung meristematik lain yang terdiri dari sekelompok sel yang telah mengalami diferensiasi sampai tingkat tertentu.

Daerah meristematik di belakang promeristem mempunyai tiga jaringan meristem, yaitu *protoderma*, *prokambium*, dan *meristem dasar*. Protoderma akan membentuk epidermis, prokambium akan membentuk jaringan ikatan pembuluh (xilem primer dan floem primer) dan kambium. Meristem dasar akan membentuk jaringan dasar tumbuhan yang mengisi empulur dan korteks seperti parenkima, kolenkima, dan sklerenkima. Tumbuhan monokotil hanya memiliki jaringan primer dan tidak memiliki jaringan sekunder. Pada tumbuhan dikotil terdapat jaringan primer dan jaringan sekunder.

b. Meristem Sekunder

Meristem sekunder adalah meristem yang berkembang dari jaringan dewasa yang telah mengalami diferensiasi dan spesialisasi (sudah terhenti pertumbuhannya) tetapi kembali bersifat embrional. Contoh meristem sekunder adalah kambium gabus yang terdapat pada batang dikotil dan Gymnospermae, yang dapat terbentuk dari sel-sel korteks di bawah epidermis.

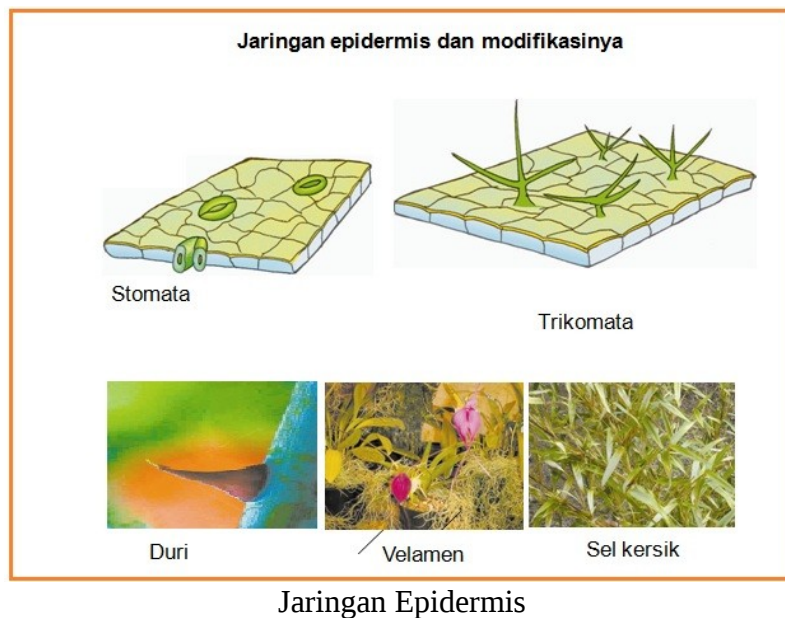
Jaringan kambium yang terletak di antara berkas pengangkut (xilem dan floem) pada batang dikotil merupakan meristem sekunder. Sel kambium aktif membelah, ke arah dalam membentuk *xilem sekunder* dan ke luar membentuk *floem sekunder*. Akibatnya, batang tumbuhan dikotil bertambah besar. Sebaliknya batang tumbuhan monokotil tidak mempunyai meristem sekunder sehingga tidak mengalami pertumbuhan sekunder. Itulah mengapa batang monokotil tidak dapat bertambah besar.

2. Jaringan Dewasa

Jaringan dewasa merupakan jaringan yang terbentuk dari diferensiasi dan spesialisasi sel-sel hasil pembelahan jaringan meristem. Diferensiasi adalah perubahan bentuk sel yang disesuaikan dengan fungsinya, sedangkan spesialisasi adalah pengkhususan sel untuk mendukung suatu fungsi tertentu. Jaringan dewasa pada umumnya sudah tidak mengalami pertumbuhan lagi atau sementara berhenti pertumbuhannya. Jaringan dewasa ini ada yang disebut sebagai jaringan permanen. Jaringan permanen adalah jaringan yang telah mengalami diferensiasi yang sifatnya tak dapat balik (*irreversibel*). Pada jaringan permanen sel-selnya tidak lagi mengalami pembelahan. Jaringan dewasa meliputi jaringan epidermis, gabus parenkima, xilem, dan floem. Selain itu ada bagian tumbuhan tertentu yang memiliki jaringan kolenkima dan sklerenkima.

a. Epidermis

Jaringan epidermis ini berada paling luar pada alat-alat tumbuhan primer seperti akar, batang daun, bunga, buah, dan biji. Epidermis tersusun atas satu lapisan sel saja. Bentuknya bermacam-macam, misalnya isodiametris yang memanjang, berlekuk-lekuk, atau menampakkan bentuk lain. Epidermis tersusun sangat rapat sehingga tidak terdapat ruangan-ruangan antarsel. Epidermis merupakan sel hidup karena masih mengandung protoplas, walaupun dalam jumlah sedikit. Terdapat vakuola yang besar di tengah dan tidak mengandung plastida.



1. Jaringan epidermis daun

Jaringan epidermis daun terdapat pada permukaan atas dan bawah daun. Jaringan tersebut tidak berklorofil kecuali pada sel penjaga (sel penutup) stomata. Pada permukaan atas daun terdapat penebalan dinding luar yang tersusun atas zat kuting (turunan senyawa lemak) yang dikenal sebagai kutikula, misalnya pada daun nangka. Selain itu ada yang membentuk lapisan lilin untuk melindungi daun dari air, misalnya pada daun pisang dan daun keladi. Ada pula yang membentuk bulu-bulu halus di permukaan bawah sebagai alat perlindungan, misalnya pada daun durian. Sekelompok sel epidermis membentuk stomata atau mulut daun. *Stomata* merupakan suatu celah pada epidermis yang dibatasi oleh dua sel penutup atau sel penjaga. Melalui mulut daun ini terjadi pertukaran gas.

2. Jaringan epidermis batang

Seperi halnya jaringan epidermis daun, jaringan epidermis batang ada yang mengalami modifikasi membentuk lapisan tebal yang dikenal sebagai kutikula, membentuk bulu sebagai alat perlindungan.

3. Jaringan epidermis akar

Jaringan epidermis akar berfungsi sebagai pelindung dan tempat terjadinya difusi dan osmosis. Epidermis akar sebagian bermodifikasi membentuk tonjolan yang disebut rambut akar dan berfungsi untuk menyerap air tanah.

Stomata adalah celah yang terdapat pada epidermis organ tumbuhan. Pada semua tumbuhan yang berwarna hijau, lapisan epidermis mengandung stomata paling banyak pada daun. Stomata terdiri atas bagian-bagian yaitu sel penutup, bagian celah, sel tetangga, dan ruang udara dalam. Sel tetangga berperan dalam perubahan osmotik yang menyebabkan gerakan sel penutup yang mengatur lebar celah. Sel penutup dapat terletak sama tinggi dengan permukaan epidermis (panerofor) atau lebih rendah dari permukaan epidermis (kriptofor) dan lebih tinggi dari permukaan epidermis (menonjol). Pada tumbuhan dikotil, sel penutup biasanya berbentuk seperti ginjal bila dilihat dari atas. Sedangkan pada tumbuhan rumput-rumputan memiliki struktur khusus dan seragam dengan sel penutup berbentuk seperti halter dan dua sel tetangga terdapat masing-masing di samping sebuah sel penutup.

b. Jaringan Gabus

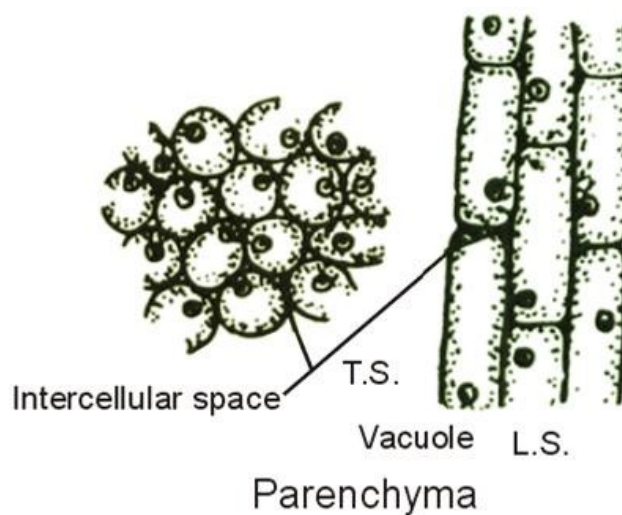
Jaringan gabus atau periderma adalah jaringan pelindung yang dibentuk untuk menggantikan epidermis batang dan akar yang telah menebal akibat pertumbuhan sekunder. Jaringan gabus tampak jelas pas tetumbuhan dikotil dan Gymnospermae.

Struktur jaringan gabus terdiri atas felogen (kambium gabus) yang akan membentuk felem (gabus) ke arah luar dan feloderma ke arah dalam. Felogen dapat dihasilkan oleh epidermis, parenkima di bawah epidermis, kolenkima, perisikel, atau parenkima floem,

tergantung spesies tumbuhannya. Pada penampang memanjang, sel-sel felogen berbentuk segi empat atau segi banyak dan bersifat meristematis. Sel-sel gabus (felem) dewasa berbentuk hampir prisma, mati, dan dinding selnya berlapis suberin, yaitu sejenis selulosa yang berlemak. Sel-sel feloderma menyerupai sel parenkima, berbentuk kotak dan hidup. Jaringan gabus berfungsi sebagai pelindung tumbuhan dari kehilangan air. Pada tumbuhan gabus (*Quercus suber*), lapisan gabus dapat bernilai ekonomi, misalnya untuk tutup botol.

c. Parenkima

Di sebelah dalam epidermis terdapat jaringan parenkima. Jaringan ini terdapat mulai dari sebelah dalam epidermis hingga ke empulur. Parenkima tersusun atas sel-sel bersegi banyak. Antara sel yang satu dengan sel yang lain terdapat ruang antarsel.



Parenkima disebut juga jaringan dasar karena menjadi tempat bagi jaringan-jaringan yang lain. Parenkima terdapat pada akar, batang, dan daun, mengitari jaringan lainnya. Misalnya pada xilem dan floem.

Selain sebagai jaringan dasar, jaringan parenkima berfungsi sebagai jaringan penghasil dan penyimpan cadangan makanan. Contoh parenkima penghasil makanan adalah parenkima daun yang memiliki kloroplas dan dapat melakukan fotosintesis. Parenkima yang memiliki kloroplas disebut **sklerenkima**. Hasil-hasil fotosintesis berupa gula diangkut ke parenkima batang atau akar. Di parenkima batang atau akar, hasil-hasil fotosintesis tersebut disusun menjadi bahan organik lain yang lebih kompleks, misalnya tepung, protein, atau lemak. Parenkima batang dan akar pada beberapa tumbuhan berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan, misalnya pada ubi jalar (*Ipomoea batatas*). Ada pula sel parenkima yang menyimpan cadangan makanan pada katiledon (daun lembaga biji) seperti pada kacang buncis (*Phaseolus vulgaris*).

d. Jaringan Penguat

untuk memperkokoh tubuhnya, tumbuhan memerlukan jaringan penguat atau penunjang yang disebut juga sebagai jaringan mekanik. Ada dua macam jaringan penguat pegat yang menyusun tubuh tumbuhan, yaitu **kolenkima** dan **sklerenkima**. Kolenkima mengandung protoplasma dan dindingnya tidak mengalami signifikasi. Sklerenkima berbeda dari kolenkima, karena sklerenkima tidak mempunyai protoplasma dan dindingnya mengalami penebalan dan zat lignin (lignifikasi).

1. Kolenkima

Sel kolenkima merupakan sel hidup dan mempunyai sifat mirip parenkima. Sel-selnya ada yang mengandung kloroplas. Kolenkima umumnya terletak di dekat permukaan dan di bawah epidermis pada batang, tangkai daun, tangkai bunga, dan ibu tulang daun. Kolenkima jarang terdapat pada akar. Sel kolenkima biasanya memanjang sejajar dengan pusat organ tempat kolenkima itu terdapat.

Dinding sel kolenkima mengandung selulosa, pektin, dan hemiselulosa. Dinding sel kolenkima mengalami penebalan yang tidak merata. Penebalan itu terjadi pada sudut-sudut sel, dan disebut kolenkima sudut.

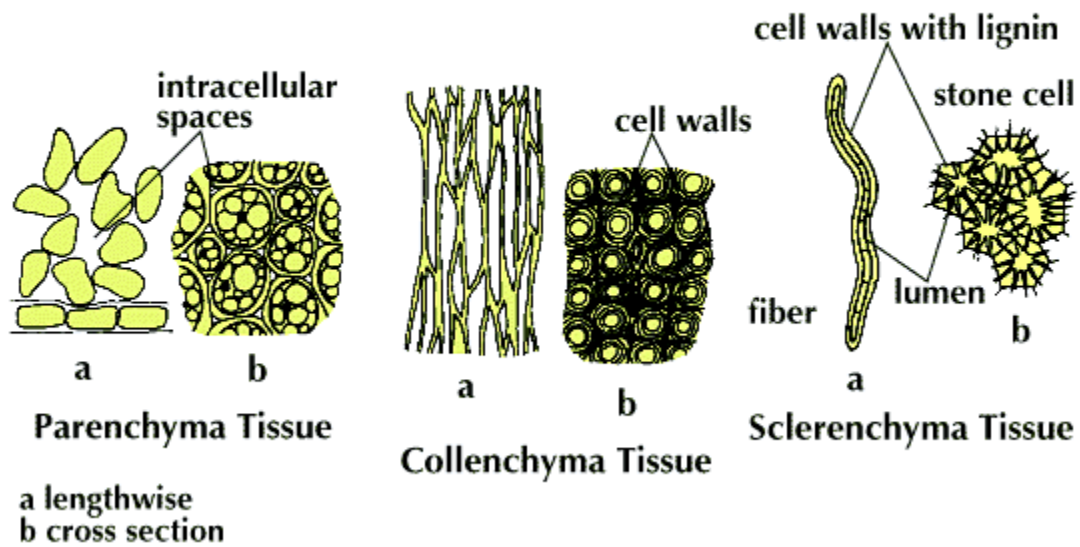
Fungsi jaringan kolenkima adalah sebagai penyokong pada bagian tumbuhan muda yang sedang tumbuh dan pada tumbuhan herba.

2. Sklerenkima

Jaringan sklerenkima terdiri atas sel-sel mati. Dinding sel sklerenkima sangat kuat, tebal, dan mengandung lignin (komponen utama kayu). Dinding sel mempunyai penebalan primer dan kemudian penebalan sekunder oleh zat lignin. Menurut bentuknya, sklerenkima dibagi menjadi dua, yaitu *serabut sklerenkima* yang berbentuk seperti benang panjang, dan *sklereid* (sel batu). Sklereid terdapat pada berkas pengangkut, di antara sel-sel parenkima, korteks batang, tangkai daun, akar, buah, dan biji. Pada biji, sklereid sering kali merupakan suatu lapisan yang turut menyusun kulit biji.

Fungsi sklerenkima adalah menguatkan bagian tumbuhan yang sudah dewasa. Sklerenkima juga melindungi bagian-bagian lunak yang lebih dalam, seperti pada kulit biji jarak, biji kenari dan tempurung kelapa.

THE THREE BASIC TYPES OF PLANT TISSUE



e. Jaringan Pengangkut

1. Xilem

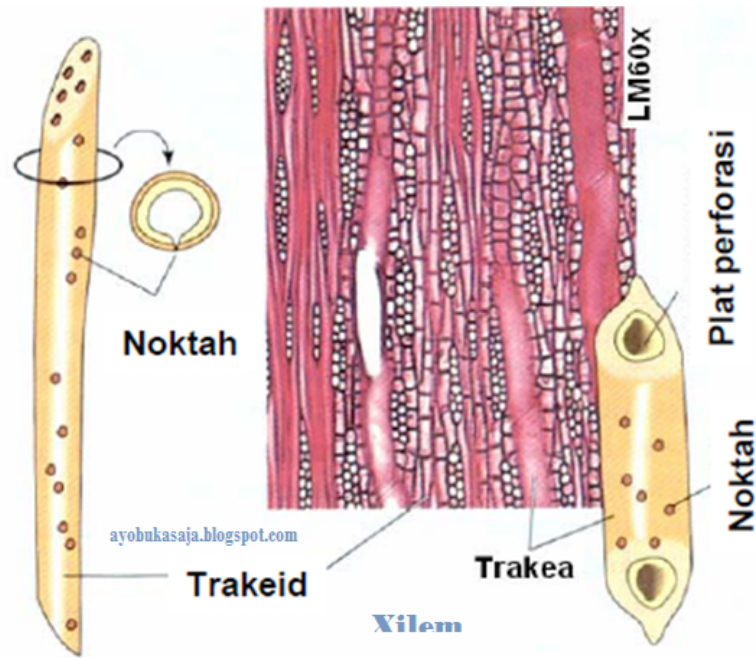
Xilem berfungsi untuk menyalurkan air dan mineral dari akar ke daun. Elemen xilem terdiri dari unsur pembuluh, serabut xilem, dan parenkima xilem. Unsur pembuluh ada dua, yaitu pembuluh kayu (trakea) dan trakeid. Trakea dan trakeid merupakan sel mati, tidak memiliki sitoplasma dan hanya tersisa dinding selnya. Sel-sel tersebut bersambungan sehingga membentuk pembuluh kapiler yang berfungsi sebagai pengangkut air dan mineral. Oleh karena pembuluh yang membentuk berkas, maka dikatakan sebagai berkas pembuluh. Diameter xilem bervariasi tergantung pada spesies tumbuhan, tetapi biasanya 20-700 μm . Dinding xilem mengalami penebalan zat lignin.

Xilem

Trakea merupakan bagian yang terpenting pada xilem tumbuhan bunga, trakea terdiri atas sel-sel berbentuk tabung yang berdinding tebal karena adanya lapisan selulosa sekunder dan diperkuat lignin, sebagai bahan pengikat. Diameter trakea biasanya lebih besar daripada diameter trakeid. Ujung selnya yang terbuka disebut *perforasi* atau **lempeng perforasi**. Trakea hanya terdapat pada Angiospermae (tumbuhan berbiji tertutup) dan tidak terdapat pada Gymnospermae (tumbuhan berbiji terbuka) kecuali anggota Gnetales (golongan melinjo).

Baca juga : [Perbedaan Sel Tumbuhan dan Sel Hewan](#)

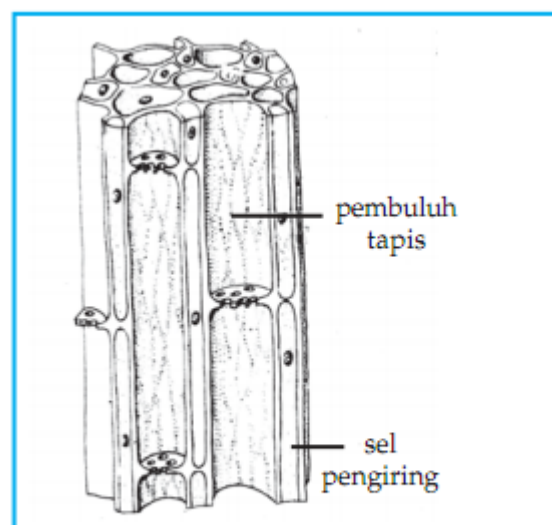
Bagian trakeid dapat dibedakan dari trakea karena ukurannya lebih kecil, walaupun dinding selnya juga tebal dan berkayu. Rata-rata diameter trakeid ialah 30 μm dan panjangnya mencapai beberapa milimeter. Trakeid terdapat pada semua tumbuhan Spermatophyta. Pada ujung sel trakeid terdapat lubang seperti saringan.



Trakeid dan Trakea

2. Floem

Floem berfungsi menyalurkan zat makanan hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tumbuhan. Pada umumnya elemen floem disusun oleh unsur-unsur tapis, sel pengiris, serabut floem, sklereid, dan parenkima floem. Unsur utama adalah pembuluh tapis dan parenkima floem. Parenkima floem berfungsi menyimpan cadangan makanan. Persebaran serabut floem sering kali sangat luas dan berfungsi untuk memberi sokongan pada tubuh tumbuhan.



Gambar 2.14 Struktur floem

Sumber: Biologi Kimball, 1994

Pembuluh tapis terdiri atas sel-sel berbentuk silindris dengan diameter 25 μm dan panjang 100-500 μm . Pembuluh tapis mempunyai sitoplasma tanpa inti. Dinding sel komponen pembuluh tapis tidak berlignin sehingga lebih tipis daripada trakea. Pembuluh tapis adalah pembuluh angkut utama pada jaringan floem. Pembuluh ini bersambungan dan meluas dari pangkal sampai ke ujung tumbuhan.