

## DEKSTRIN, TEKNOLOGI DAN PENGGUNAANNYA

Dekstrin adalah produk hidrolisa zat pati, berbentuk zat amorf berwarna putih sampai kekuning-kuningan (SNI, 1989). Dekstrin merupakan produk degradasi pati sebagai hasil hidrolisis tidak sempurna pati dengan katalis asam atau enzim pada kondisi yang dikontrol. Dekstrin umumnya berbentuk bubuk dan berwarna putih sampai kuning keputihan.

Pada prinsipnya membuat dekstrin adalah memotong rantai panjang pati dengan katalis asam atau enzim menjadi molekul-molekul yang berantai lebih pendek dengan jumlah unit glukosa dibawah sepuluh. Dalam proses ini molekul-molekul pati mula-mula pecah menjadi unit-unit rantai glukosa yang lebih pendek yang disebut dekstrin. Dekstrin ini dipecah menjadi glukosa, tetapi banyak sisa cabang pada amilopektin tertinggal dan disebut dekstrin.

Pembuatan dekstrin dapat dilakukan dengan tiga macam proses yaitu proses konversi basah dengan katalis asam, proses konversi basah dengan enzim serta proses konversi kering. Proses konversi basah dengan katalis asam dilakukan dengan cara memanaskan bubur pati dalam larutan asam secara perlahan-lahan, sampai derajat konversi yang diinginkan tercapai. Kemudian yang dihasilkan dinetralisasi dan segera dikerinngkan pada rol panas atau *spary dryer*.

Proses konversi basah dengan enzim dilakukan dengan menggunakan enzim  $\alpha$ -amilase pada larutan pati untuk menghidrolisis pati menjadi molekul-molekul pati dengan berat molekul yang lebih rendah. Di industri, pembuatan dekstrin dengan cara konversi basah dengan menggunakan enzim dilakukan dengan meningkatkan suhu secara perlahan-lahan serta dengan menambahkan enzim secara periodik dalam jumlah sedikit. Sedangkan pembuatan dekstrin dengan cara konversi kering dapat dilakukan dengan memanaskan pati secara kering (menyangrai) pada suhu 79-190°C selama 3-24 jam. Selama pemanasan biasanya ditambahkan pula sejumlah kecil katalis asam seperti HCl.

Dekstrin yang diperoleh dengan pemanasan kering disebut pirodekstrin. Dekstrin dari hidrolisis asam atau pemanasan kering pada umumnya diklasifikasikan berdasarkan tingkat hidrolisisnya menjadi dekstrin putih, dekstrin kuning, dan Bristh Gum.

Produksi dekstrin dengan cara pemanasan pati secara kering, pertama kali dikenal pada tahun 1804 oleh Bouillon-Lagrange. Mereka berhasil memperoleh produk hasil pemanasan pati secara kering yang dapat digunakan sebagai pengganti gum. Pada bagian ini akan dikaji mengenai pengertian dekstrin serta klasifikasinya.

### **1. Pengertian dan Klasifikasi Dekstrin**

Dekstrin adalah zat yang dibentuk pada hidrolisa pati atau pencernaan parsial pati. Dekstrin merupakan produk degradasi pati yang dapat dihasilkan dengan beberapa cara yaitu memperlakukan suspensi pati dalam air dengan asam atau enzim pada kondisi tertentu, atau degradasi/pirolisis pati dalam bentuk kering dengan menggunakan perlakuan panas atau kombinasi antara panas dan asam atau katalis lain. Dekstrin mempunyai rumus kimia  $(C_6H_{10}O_5)_n$  dan memiliki struktur serta karakteristik *intermediate* antara pati dan dextrose.

Berdasarkan reaksi warnanya dengan yodium, dekstrin dapat diklasifikasikan atas amilodextrin, eritrodextrin dan akrodextrin. Pada tahap awal hidrolisa, akan dihasilkan amilodextrin yang masih memberikan warna biru bila direaksikan dengan yodium. Bila hidrolisa dilanjutkan akan dihasilkan eritrodextrin yang akan memberikan warna merah kecoklatan bila direaksikan dengan yodium. Sedangkan pada tahap akhir hidrolisa, akan dihasilkan akrodextrin yang tidak memberikan warna bila direaksikan dengan yodium.

Berdasarkan reaksi warnanya dengan yodium, dekstrin juga dapat dibedakan dengan amilosa dan amilopektin. Pati bila berikatan dengan yodium akan menghasilkan warna biru karena struktur molekul pati yang berbentuk spiral, sehingga akan mengikat molekul yodium dan membentuk warna biru. Berdasarkan percobaan diperoleh bahwa pati akan merefleksikan warna biru bila

polimer glukosanya lebih besar dari 20 (seperti amilosa). Bila polimer glukosanya kurang dari 20, seperti amilopektin, akan dihasilkan warna merah. Sedangkan polimer yang lebih kecil dari lima, tidak memberi warna dengan yodium.

Berdasarkan cara pembuatannya, dekstrin dilompokkan menjadi dextrin putih, kuning, dan British Gum. Dextrin putih dibuat dengan menggunakan suhu rendah, pH rendah serta waktu yang cepat menghasilkan produk konversi tanpa perubahan warna yang menyolok. Dextrin kuning dibuat dengan menggunakan suhu tinggi, pH rendah serta waktu yang lama menghasilkan produk konversi tingkat tinggi. British Gum dibuat dengan menggunakan suhu tinggi, pH tinggi dan waktu mendekati 20 jam menghasilkan produk dengan warna yang lebih gelap dari pada dextrin putih.

Selain dextrin putih, dextrin kuning dan British Gum, dikenal pula dextrin Schardinger adalah suatu jenis dextrin yang dihasilkan dari degradasi pati oleh *Bacillus macerans*.

Dextrin Schardinger dikenal juga sebagai Siklodextrin karena strukturnya yang melingkar. Dextrin Schardinger mempunyai jumlah unit glukosa lima dan enam. Sedangkan menurut Heimann (1980), dextrin Schardinger mengandung enam sampai delapan unit glukosa yang tersusun secara melingkar menyerupai bentuk cincin.

Saat ini dikenal tiga jenis siklodextrin yaitu  $\alpha$ -siklodextrin yang terdiri dari enam unit glukosa,  $\beta$ -siklodextrin yang terdiri dari tujuh unit glukosa dan  $\gamma$ -siklodextrin yang terdiri dari delapan unit glukosa dalam struktur melingkarnya.

## **2. Dextrinisasi**

Pembuatan dextrin dapat dilakukan dengan tiga macam proses yaitu proses konversi basah dan katalis asam, proses konversi basah dengan enzim serta proses konversi kering.

Pada proses konversi basah dengan katalis asam, terjadi hidrolisa pati menghasilkan sejumlah besar oligosakarida dan polisakarida dengan berat molekul rendah. Proses ini dilakukan dengan cara memanaskan bubur pati dalam larutan asam secara perlahan-lahan sampai derajat konversi yang diinginkan tercapai. Kemudian produk yang dihasilkan dinetralisasi dan segera dikeringkan pada rol panas atau *spray drier*.

Proses konversi basah dengan enzim dilakukan menggunakan enzim  $\alpha$ -amilase pada larutan pati untuk menghidrolisa pati menjadi molekul-molekul pati dengan berat molekul yang lebih rendah. Di industri, pembuatan dextrin dengan cara konversi basah dengan menggunakan enzim dilakukan dengan meningkatkan suhu secara perlahan-lahan serta dengan menambahkan enzim secara periodic dalam jumlah sedikit.

Sedangkan pada proses konversi kering, molekul pati diperkecil ukurannya sampai pada suatu tingkat dimana molekul tersebut dapat larut dalam air dingin. Pembuatan dextrin dengan cara konversi kering dapat dilakukan dengan memanaskan pati secara kering (menyangrai) pada suhu 79 – 190°C selama 3 – 24 jam. Selama pemanasan biasanya ditambahkan pula sejumlah kecil katalis asam seperti HCl.

Terdapat empat tahap utama yang terlibat dalam proses konversi kering yaitu persiapan bahan, pemanasan pendahuluan, pemanasan lanjut atau pirokonversi dan pendinginan.

**a. *Persiapan Bahan***

Pada tahap pertama yaitu persiapan bahan, tepung/pati sagu diberi katalis asam atau buffer. Jumlah asam yang ditambahkan disesuaikan dengan pH proses dextrinisasi dan kemurnian produk yang diinginkan. Pembuatan dextrin dapat dilakukan dengan menambahkan HCl 0.1% dari berat pati kering dengan kadar air 11% basis basah sebelum disangrai. Pemberian asam

dapat dilakukan dengan cara disemprotkan maupun dengan cara direndam atau diblender dengan larutan asam.

**b. *Pemanasan Pendahuluan***

Air yang dikandung di dalam pati, dapat menunjang terjadinya proses hidrolisa. Pada pembuatan dextrin kuning, aktifitas hidrolisa saat pirokonversi diusahakan minimum, sehingga tahap kedua atau pemanasan pendahuluan yang bertujuan untuk menurunkan kadar air pati, perlu untuk dilakukan. Akan tetapi tidak demikian halnya dengan pembuatan dextrin putih dan British Gum. Disini, air yang terkandung di dalam pati diperlukan dalam hidrolisa untuk mendapatkan karakteristik produk yang diinginkan.

**c. *Pemanasan Lanjut atau Pirokonversi***

Pada tahap ketiga yaitu pemanasan lanjut atau pirokonversi, perlakuan suhu dan waktu yang digunakan bervariasi, dimana untuk dextrin putih suhu yang digunakan sekitar 79 – 121°C dan waktu dextrinisasi 3 – 7 jam. Untuk dextrin kuning suhu yang digunakan sekitar 149 – 190°C dan waktu dextrinisasi 6 – 20 jam, sedangkan untuk British Gum suhu yang digunakan sekitar 135 – 190°C dan waktu dextrinisasi mendekati 10 – 24 jam. Dengan pemanasan ini, dapat dihasilkan produk dextrin dengan kadar air antara nol sampai lima persen.

**d. *Pendinginan***

Pada tahap akhir proses dextrinisasi, dextrin masih terdapat dalam keadaan aktif (masih dapat mengalami konversi lebih lanjut). Untuk menghentikan proses konversi, perlu dilakukan pendinginan dengan cepat.

### 3. Sifat mutu dextrin

Dextrin mempunyai struktur molekul yang lebih kecil dan lebih bercabang dibandingkan dengan pati.

Dextrin larut dalam air dingin dan larutannya bila direaksikan dengan alcohol atau Ca/BaOH akan menghasilkan endapat dextrin yang bentuknya tidak beraturan. Sebagai padatan, dextrin tersedia dalam bentuk tepung, tidak larut dalam alcohol dan pelarut-pelarut netral lain. Dextrin juga dapat membentuk larutan kental yang mempunyai sifat adhesive kuat. Secara umum, sifat dextrin ditabulasikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sifat-sifat mutu pirodextrin

Jenis Pirodextrin	Kadar Air (%)	Warna	Kelarutan	Gula pereduksi (%)	Derajat percabangan (%)
Dextrin Putih	2-5	putih-coklat	60-95	10-12	2-3
Dextrin Kuning	<2	putih-krem	min-100	1-4	banyak
British Gum	<2	tan-coklat	min-100	sedikit	20-25

Sumber : Wurzburg (1989)

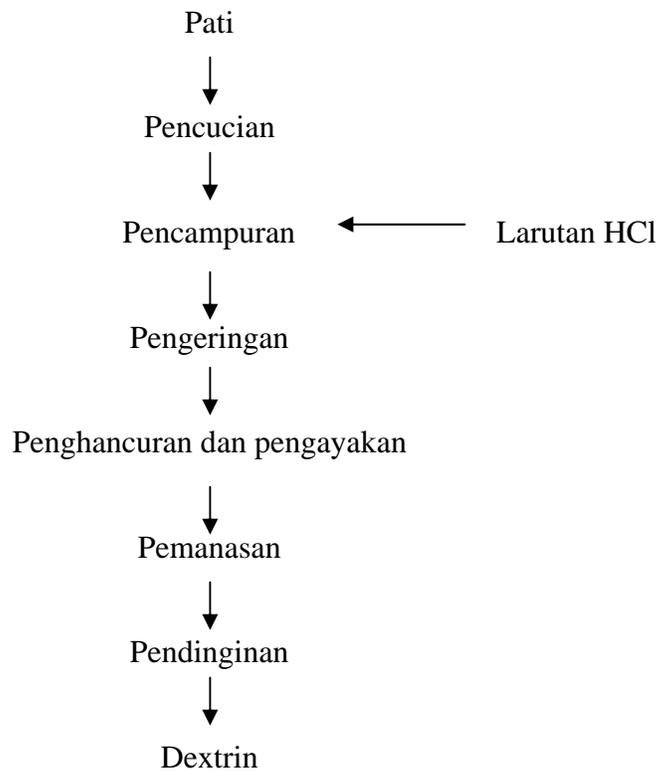
Pada Tabel 1 dicantumkan beberapa sifat mutu dextrin yang meliputi kadar air, warna, kelarutan, gula pereduksi dan derajat percabangan. Nilai kelarutan yang diperoleh menunjukkan jumlah dextrin dalam 1% suspensi yang akan larut dalam air destilata pada suhu 72°F. Tampak bahwa kelarutan dextrin putih lebih rendah daripada kelarutan British Gum, sedangkan kelarutan British Gum lebih rendah daripada kelarutan dextrin kuning.

Derajat percabangan pada struktur molekuler dextrin dapat menentukan stabilitas larutan dextrin dimana struktur yang bercabang akan menghasilkan larutan yang lebih stabil daripada struktur yang linier. Dengan demikian British Gum yang mempunyai derajat percabangan lebih besar akan menghasilkan larutan yang lebih stabil daripada dextrin putih. Sedangkan dextrin kuning yang

dihasilkan dari tingkat konversi yang lebih tinggi akan menghasilkan larutan yang lebih stabil daripada British Gum.

#### 4. Cara Pembuatan Dextrin Cara Kering (Skala Kecil)

Pembuatan dextrin dilakukan dengan melalui beberapa tahap yaitu persiapan bahan dengan pencampuran HCl, pemanasan pendahuluan dengan penjemuran, penghancuran dan pengayakan, pemanasan lanjut atau pirokonversi dengan penyangraian serta pendinginan. Tahap-tahap proses pembuatan dextrin dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap proses pembuatan dextrin

##### a. Pencucian dan Pencampuran

Persiapan bahan selama dextrinisasi meliputi pencucian tepung sagu dan pemberian katalis. Proses pencucian tepung sagu dilakukan dengan cara menempatkan tepung sagu dalam sebuah baskom yang besar. Kemudian ke dalam baskom tersebut ditambahkan air bersih, sampai diperoleh

perbandingan tebal lapisan tepung sagu dengan air kira-kira satu banding dua, setelah itu dilakukan pengadukan. Pengadukan ditujukan untuk menyebarkan tepung sagu yang mengendap pada dasar baskom sehingga kotoran yang terperangkap di antara granula pati dapat terlepas dan naik ke permukaan. Setelah granula pati tersebar merata, pengadukan dihentikan dan tepung sagu dibiarkan mengendap kembali. Air pencucian kemudian dibuang dan proses pencucian diulang kembali dengan cara yang sama sampai air pencucian menjadi bersih.

Selanjutnya, endapan tepung sagu dari hasil pencucian dijemur sambil sekali-sekali dibalik-balik dan dihancurkan agar cepat kering. Setelah kering, tepung sagu diayak dengan menggunakan ayakan 200 mesh.

Pencampuran larutan HCl dengan tepung sagu dilakukan dengan cara menambahkan larutan HCl sedikit demi sedikit ke dalam tepung sagu sampai tepung sagu tersebut terlihat basah, tetapi pada permukaannya tidak terdapat genangan air. Dari percobaan Puspawardhani (1989), diketahui bahwa campuran air dan pati yang baik atau merata secara visual dapat diperoleh pada kadar air campuran 48.67% (basis basah), maka dalam penelitian ini dilakukan pencampuran antara 4 kg tepung sagu dengan larutan yang mengandung 10.41 ml HCl. Selanjutnya tepung sagu cuci yang telah bercampur dengan HCl ini dijemur kembali hingga kering kemudian diayak dengan ayakan 200 mesh. Tepung sagu yang dihasilkan digunakan untuk pembuatan dextrin.

#### **b. Pengeringan**

Campuran basah dikeringkan dengan penjemuran. Hasil pengeringan berupa gumpalan kemudian dihancurkan dengan memecah gumpalan dengan menggunakan sendok dan setelah itu diayak dengan menggunakan ayakan 200 mesh.

### **c. Pemanasan atau Pirokonversi**

Pada tahap ini, campuran pati halus dipanaskan dengan alat dextrinisasi. Pemanasan dilakukan dengan memasukkan 250 gram pati halus untuk setiap kali percobaan kedalam alat. Setelah tombol pengatur suhu, pengatur kecepatan putaran mangkuk dan pengadukan diatur, alat kemudian dijalankan. Selama proses berjalan kecepatan putaran mangkuk dan pengadukan perlu diatur (tidak terlalu cepat), agar pati halus yang dipanaskan tidak tumpah.

Selain itu pengaturan suhu oleh alat juga perlu dijaga agar tidak terjadi fluktuasi suhu yang terlalu besar.

### **d. Pendinginan**

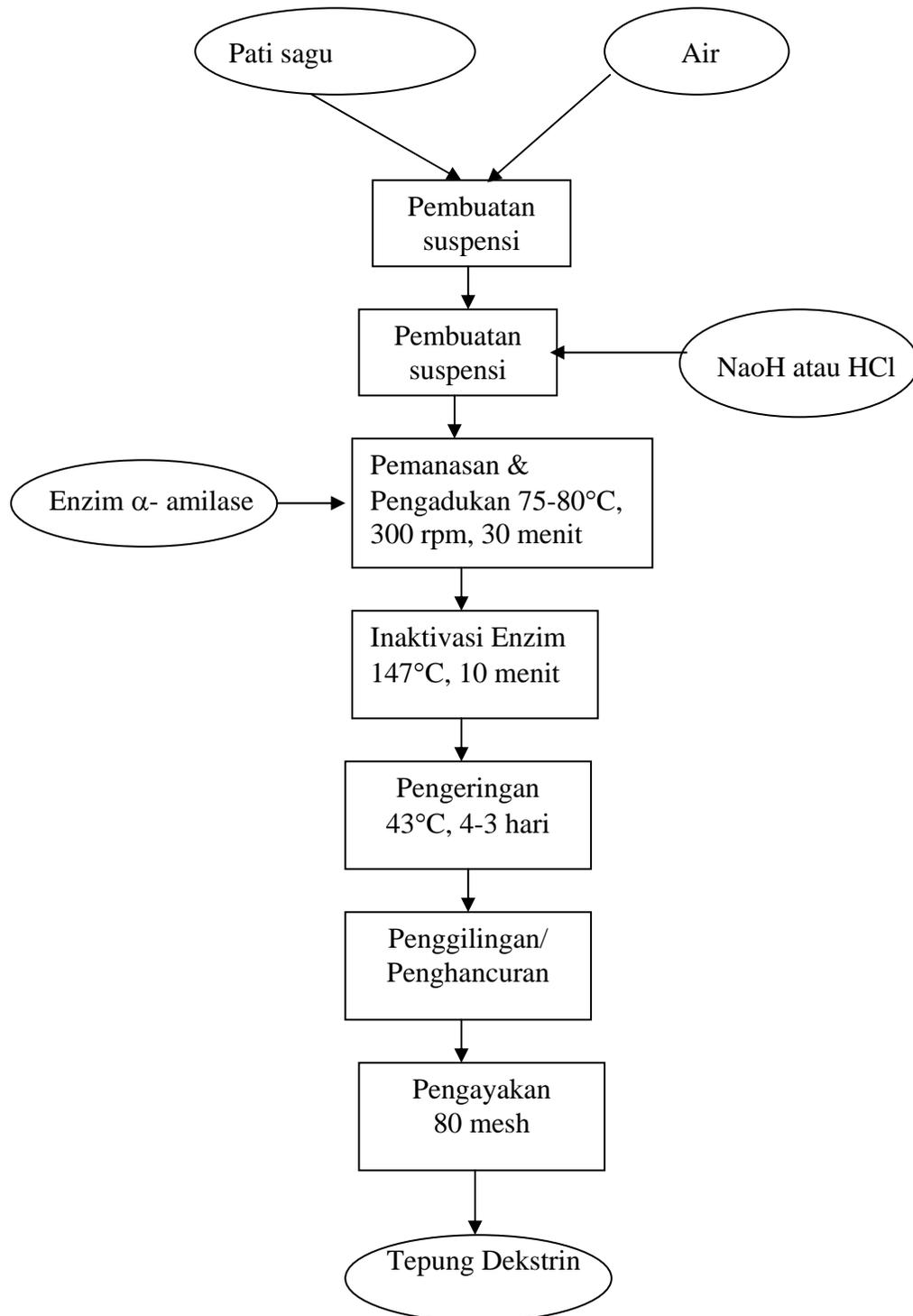
Dextrin yang dihasilkan dari pemanasan pati pada alat dextrinisasi setelah dimasukkan dalam plastik segera didinginkan dengan cara meletakkannya di atas permukaan lantai atau meja.

## **5. Pembuatan Dekstrin dengan Enzim (Skala Laboratorium)**

Mula-mula pati sagu disuspensikan dengan air sesuai dengan konsentrasi yang diterapkan (25,30 dan 35 persen substrat kering) lalu tidak diaduk sampai merata. Keasaman larutan diatur pada kisaran pH 6,5 – 7,0 dengan bantuan pH meter dan penambahan larutan natrium hidroksida atau asam klorida. Kemudian ditambahkan enzim  $\alpha$ -amilase sesuai dengan dosis yang diterapkan (0,7; 0,9 dan 1,1 g/kg substrat kering). Suspensi dipanaskan dan dijaga suhunya antara 75 sampai 80°C sambil terus diaduk. Pengadukan dilakukan pada suatu kecepatan yang tetap yaitu sekitar 300 rpm. Proses dihentikan setelah waktu dekstrinisasi standar dicapai dan diperoleh dekstrin cair.

Kerja enzim dalam dekstrin cair dinaktivasi dengan pemanasan dalam oven pada suhu 147°C selama 10 menit. Dekstrin cair dituang setebal satu sampai dua mm ke dalam loyang aluminium yang sudah dilapisi dengan aluminium foil, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 43°C selama tiga sampai empat hari. Setelah kering dekstrin diambil dan untuk mendapatkan dekstrin dengan

ukuran partikel yang seragam, dekstrin kering tadi dihancurkan dengan blender lalu diayak dengan ayakan mesh 80. Diagram alir proses dapat dilihat pada Gambar 2.



## 6. Pemanfaatan dextrin

Dextrin dapat digunakan sebagai pembentuk lapisan pada kopi, biji padi-padian seperti beras dan pada porselen. Sebagai bahan pengaduk warna pada pencetakan tekstel, sebagai perekat pada amplop, sebagai bahan pengisi pada tablet dan pil, sebagai pengganti gum alami pada pabrik farmasi, sebagai bahan pengemulsi dan kadang-kadang digunakan sebagai pereaksi kimia. Selain itu, dextrin juga dapat digunakan sebagai komponen penyusun makanan bayi.

Dalam industri pangan dekstrin digunakan untuk meningkatkan tekstur bahan pangan. Dekstrin memiliki kemampuan untuk membentuk lapisan, contohnya pelapisan kacang dan cokelat untuk mencegah migrasi minyak. Selain itu dekstrin juga berfungsi untuk meningkatkan kerenyahan pada kentang goreng dengan cara merendam kentang tersebut dalam larutan dekstrin. Dimana dekstrin akan melapisi permukaan dan mengurangi penetrasi minyak selama penggorengan.

Dalam industri kertas dekstrin berfungsi sebagai pelapis dan pembentuk permukaan kertas yang halus. Dekstrin mempunyai daya rekat baik, oleh karena itu pada industri bahan perekat dekstrin digunakan sebagai perekat pada amplop, perangko dan label. Dalam industri tekstil dekstrin digunakan sebagai pengganti pati. Penghilangan dekstrin dalam kain putih lebih mudah dilakukan jika dibandingkan dengan menggunakan pati. Dekstrin dapat dihilangkan hanya dengan air dingin, sedangkan penghilangan pati harus menggunakan sedikit air panas dan sedikit asam klorida. Dalam industri farmasi dekstrin digunakan sebagai bahan pembawa (*carrier*) obat dalam pembuatan table yang mudah larut dalam air (ludah) bila table tersebut dimakan.