

# Microbial Rennet Cheese Enzyme Powder cho sản xuất phô mai halal: enzyme đông tụ sữa dạng bột từ vi sinh vật

Nhóm Nghiên cứu Enzymes.bio · Wellington, New Zealand · June 20, 2026

**Microbial Rennet Cheese Enzyme Powder - Halal Certified Cheese Rennet Enzyme** là enzyme đông tụ sữa dạng bột có nguồn gốc vi sinh vật, dùng để tạo khối đông curd trong sản xuất phô mai. Về cơ chế, enzyme thủy phân  $\kappa$ -casein trên bề mặt micelle casein, làm hệ protein sữa mất ổn định có kiểm soát và kết tụ thành gel phô mai. Với chứng nhận halal, sản phẩm phù hợp cho các quy trình phô mai cần tránh rennet động vật không kiểm soát halal, đồng thời vẫn phải được đặt trong hệ thống nguyên liệu và sản xuất halal tổng thể <sup>[1]</sup>.

## Microbial rennet là gì trong công nghệ phô mai?

Microbial rennet là nhóm enzyme đông tụ sữa được tạo ra từ vi sinh vật, thường là các protease có khả năng làm mất ổn định casein để hình thành curd. Trong công nghệ phô mai, chức năng chính của rennet không phải “làm đặc” sữa theo nghĩa vật lý đơn giản, mà là kích hoạt một chuỗi biến đổi protein: cắt  $\kappa$ -casein, giảm lực đẩy giữa các micelle casein, cho phép calcium và tương tác protein-protein tạo mạng gel giữ nước, chất béo và khoáng trong khối đông <sup>[2]</sup>.

Khác với rennet động vật truyền thống, vốn thu từ dạ dày bê hoặc động vật nhai lại non, microbial rennet không phụ thuộc trực tiếp vào nguồn mô động vật. Điều này làm cho rennet vi sinh trở thành một lựa chọn quan trọng trong các nhà máy muốn giảm phụ thuộc vào nguồn nguyên liệu động vật, phục vụ dòng sản phẩm vegetarian-friendly, hoặc đáp ứng yêu cầu tôn giáo như halal khi toàn bộ chuỗi sản xuất được kiểm soát phù hợp <sup>[3]</sup>.

Sản phẩm **Microbial Rennet Cheese Enzyme Powder - Halal Certified Cheese Rennet Enzyme** do Enzymes.bio cung cấp là chế phẩm rennet vi sinh dạng bột cho khách hàng B2B trong chế biến sữa và phô mai. Enzymes.bio đóng vai trò **nhà cung cấp thương mại**, không phải nhà sản xuất enzyme và không phải phòng thí nghiệm phát triển enzyme; sản phẩm được bán trực tiếp online theo đơn vị **1 kg**, kèm CoA và SDS khi đặt hàng.

## Vì sao enzyme đông tụ sữa quyết định chất lượng phô mai?

Trong sản xuất phô mai, bước đông tụ là điểm chuyển pha quan trọng nhất: từ sữa lỏng thành gel casein có thể cắt, khuấy, gia nhiệt, ép, muối và ủ chín. Nếu đông tụ chậm, gel yếu hoặc curd dễ vỡ, whey thoát không ổn định và chất béo có thể thất thoát; nếu thủy phân protein quá mạnh hoặc quá rộng, phô mai có nguy cơ phát triển vị đắng, cấu trúc bở hoặc chín không đồng đều [4].



**Figure 1.** 이 제품은 동물성 레닛을 사용하지 않는 치즈 응고용 할랄 인증 미생물 분말로 자리매김하고 있다.

Rennet vì vậy ảnh hưởng trực tiếp đến ba nhóm chỉ tiêu công nghệ: tốc độ hình thành gel, độ chắc của curd tại thời điểm cắt, và mức proteolysis còn tiếp diễn trong quá trình ủ. Cùng một nền sữa nhưng thay đổi loại coagulant có thể làm thay đổi khả năng thoát whey, hàm lượng ẩm, cấu trúc lát cắt và cảm nhận vị sau chín; đây là lý do các nghiên cứu gần đây thường so sánh rennet động vật, rennet vi sinh, enzyme thực vật và các chất đông tụ thay thế trong cùng bối cảnh sản xuất phô mai [3].

Chất lượng sữa nguyên liệu cũng là biến số lớn. Thành phần protein, chất béo, khoáng, tải vi sinh vật ban đầu và mức xử lý nhiệt đều có thể thay đổi khả năng tạo gel; do đó rennet tốt không thể bù hoàn toàn cho sữa nguyên liệu có tính đông tụ kém. Nghiên cứu về chất lượng sữa bò trong ngành sữa cho thấy nguyên liệu đầu vào vẫn là nền tảng quyết định tính ổn định của chế biến sau đó [5].

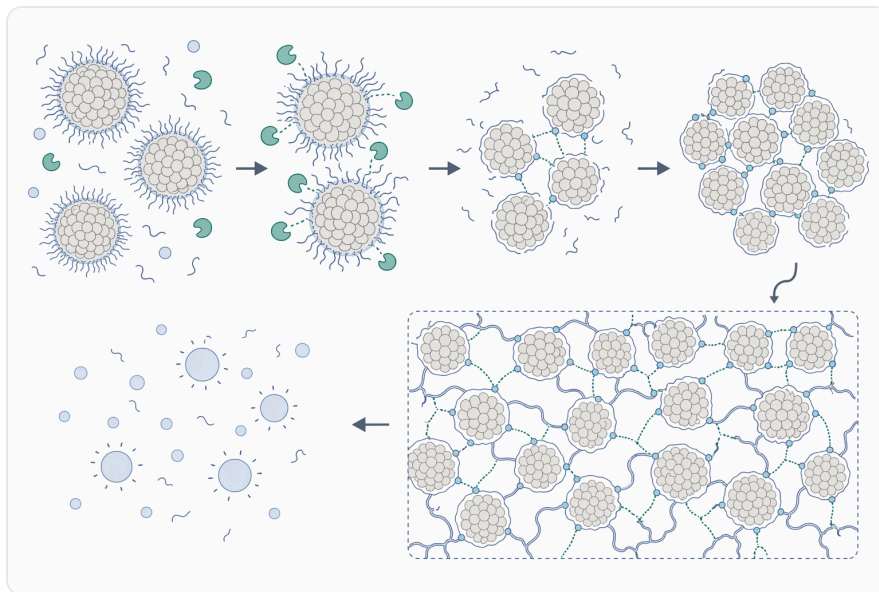
## Cơ chế làm đông sữa: từ $\kappa$ -casein đến mạng gel curd

Sữa chứa các micelle casein gồm  $\alpha$ -casein,  $\beta$ -casein và  $\kappa$ -casein, trong đó  $\kappa$ -casein tập trung ở bề mặt micelle và tạo “lớp ổn định” giúp micelle phân tán trong pha nước. Khi rennet được thêm vào, enzyme cắt  $\kappa$ -casein thành phần còn lại gắn trên micelle và đoạn hòa tan đi vào whey; kết quả là lớp bảo vệ bị

mất, các micelle không còn đủ lực đẩy để đứng riêng lẻ [2].

Sau pha cắt enzyme là pha kết tụ. Khi bề mặt micelle đã bị “lột” lớp  $\kappa$ -casein ổn định, calcium và tương tác kỵ nước giúp các micelle casein tiến lại gần nhau, kết nối thành mạng ba chiều. Mạng này giữ lại chất béo sữa, một phần nước, khoáng và protein, tạo khối đông curd; phần lỏng tách ra là whey, chứa lactose, whey protein, khoáng hòa tan và các peptide hòa tan phát sinh trong quá trình đông tụ [2].

Điểm quan trọng là rennet không hoạt động độc lập. Nhiệt độ, pH, calcium sẵn có, độ acid phát triển bởi starter culture, mức xử lý nhiệt của sữa và thời gian giữ yên sau khi cho enzyme đều ảnh hưởng đến hình thái gel. Acid nhẹ làm giảm điện tích bề mặt của micelle, calcium hỗ trợ liên kết giữa các micelle, còn nhiệt độ quá thấp hoặc quá cao đều có thể làm động học đông tụ lệch khỏi mục tiêu công nghệ [6].



**Figure 2.** 미생물 레닛은 카제인 미셀의  $\kappa$ -카제인을 불안정하게 만들어 입자들이 지방을 가두고 유청을 분리하는 젤 네트워크로 응집되게 한다.

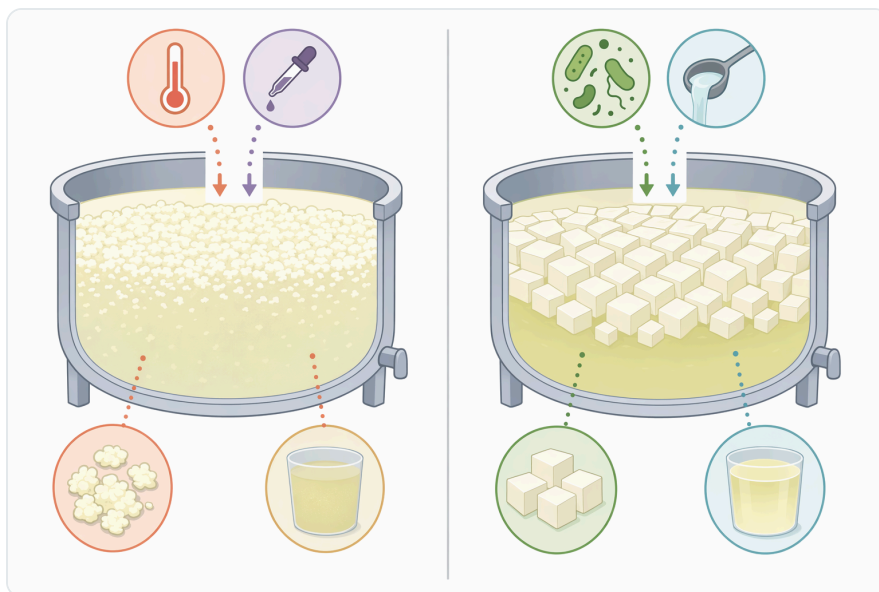
Trong rennet động vật, chymosin là enzyme nổi bật vì có tính đặc hiệu cao với  $\kappa$ -casein và ít thủy phân ngoài mục tiêu hơn nhiều protease khác. Rennet vi sinh cũng làm đông sữa bằng protease, nhưng mức độ đặc hiệu, proteolysis phụ và hành vi trong ủ chín có thể khác tùy nguồn vi sinh và mức tinh sạch của chế phẩm. Đây là lý do microbial rennet cần được hiểu như một nhóm công nghệ, không phải một enzyme đơn lẻ có hiệu ứng giống nhau trong mọi loại phô mai [3].

## Halal certified rennet: ý nghĩa và giới hạn cần hiểu đúng

Trong thực phẩm halal, vấn đề không chỉ là sản phẩm cuối cùng “không chứa thịt heo” mà còn bao gồm nguồn gốc nguyên liệu, chất hỗ trợ chế biến, vệ sinh, tránh nhiễm chéo và tính phù hợp của toàn bộ chuỗi sản xuất. Rennet động vật có thể gây phức tạp nếu nguồn động vật, cách giết mổ hoặc truy xuất không đáp ứng yêu cầu halal; vì vậy rennet vi sinh có chứng nhận halal thường là lựa chọn thuận lợi hơn cho nhà sản xuất phô mai phục vụ thị trường Hồi giáo [1].

Tuy nhiên, một enzyme rennet được chứng nhận halal không tự động làm cho toàn bộ phô mai thành phẩm trở thành halal. Sữa, starter culture, chất phụ gia, chất chống tạo bọt, chất màu, chất bảo quản, vật liệu tiếp xúc, vệ sinh thiết bị và quản lý kho đều phải phù hợp với hệ thống halal của nhà máy. Các nghiên cứu về chuỗi cung ứng halal nhấn mạnh rằng thực hành halal hiệu quả phụ thuộc vào quản trị toàn chuỗi, không chỉ vào chứng nhận của một nguyên liệu riêng lẻ [7].

Nhu cầu thông tin halal cũng ngày càng rõ hơn ở người tiêu dùng trẻ và cộng đồng trực tuyến, nơi khách hàng thường tìm kiếm nguồn gốc enzyme, phụ gia và quy trình chế biến trước khi chấp nhận sản phẩm. Điều này khiến việc sử dụng enzyme đông tụ sữa có chứng nhận halal trở thành một yếu tố truyền thông kỹ thuật quan trọng, miễn là thông tin được trình bày chính xác và không phóng đại phạm vi chứng nhận [8].



**Figure 3.** 동물성 레닛, 미생물 레닛, 발효 생산 키모신, 식물성 프로테아제 응고제는 우유를 굳히는 역할은 같지만, 원료와 단백질 분해 특성이 다르다.

Đối với sản phẩm sữa lên men và phô mai, các nguyên tắc halal còn giao thoa với kiểm soát vi sinh, an toàn thực phẩm và tính nhất quán công thức. Tài liệu về sản xuất sữa chua halal và kosher cho thấy ngành sữa cần xem xét đồng thời nguồn enzyme, culture, phụ gia và điều kiện sản xuất; logic này cũng

áp dụng cho phô mai dùng microbial rennet <sup>[9]</sup>.

## So sánh microbial rennet với các nguồn rennet khác

Bảng dưới đây tóm tắt các nhóm chất đông tụ sữa thường gặp trong ngành phô mai. Mục tiêu không phải xếp hạng tuyệt đối, mà là làm rõ cơ chế lựa chọn theo nguồn gốc, hành vi proteolysis và yêu cầu thị trường.

Nhóm chất đông tụ	Nguồn gốc điển hình	Điểm mạnh công nghệ	Điểm cần kiểm soát	Phù hợp khi
Rennet động vật	Dạ dày bê hoặc động vật nhai lại non	Chymosin có tính đặc hiệu cao với $\kappa$ -casein; truyền thống trong nhiều dòng phô mai	Nguồn cung, chi phí, yêu cầu halal/vegetarian, truy xuất động vật	Phô mai truyền thống cần hồ sơ chín quen thuộc
Microbial rennet	Protease từ vi sinh vật	Không phụ thuộc trực tiếp vào mô động vật; phù hợp hơn với nhiều yêu cầu halal/vegetarian; sản xuất bằng lên men	Cần kiểm soát proteolysis phụ, đặc biệt ở phô mai ủ dài	Phô mai tươi, mềm, bán cứng, sản phẩm cần tránh rennet động vật
Chymosin sản xuất bằng lên men	Chymosin tạo qua công nghệ lên men	Tính đặc hiệu gần với chymosin; ổn định quy trình	Yêu cầu ghi nhãn, chấp nhận thị trường, quản lý nguồn công nghệ	Nhà máy cần tính nhất quán cao và hồ sơ giống chymosin
Enzyme thực vật	Chiết xuất từ cây, hoa, quả hoặc latex	Nguồn phi động vật, tiềm năng tạo đặc tính cảm quan riêng	Có thể gây proteolysis rộng, vị đắng hoặc biến động theo nguồn thực vật	Phô mai thủ công, đặc sản, nghiên cứu thay thế rennet

Các nghiên cứu về chất đông tụ từ thực vật như hoa kế, quả sung dâu hoặc *Pergularia tomentosa* cho thấy nhiều nguồn enzyme có khả năng làm đông sữa, nhưng hiệu ứng lên kết cấu, hóa lý và cảm quan có thể rất khác nhau. Điều này củng cố một điểm thực tế: “có khả năng đông tụ” chưa đủ; enzyme phải tạo curd phù hợp với quy trình và phong cách phô mai mục tiêu <sup>[10]</sup>.

Microbial rennet đứng ở vị trí trung gian hữu ích: ít phụ thuộc vào động vật hơn rennet truyền thống, quen thuộc hơn với sản xuất công nghiệp so với nhiều enzyme thực vật mới, và có thể đáp ứng thị trường halal khi chứng nhận và chuỗi cung ứng phù hợp. Các đánh giá về tính bền vững và an toàn trong sản xuất phô mai cũng cho thấy loại rennet được chọn có thể ảnh hưởng đến cả hiệu quả công nghệ và khả năng chấp nhận thị trường <sup>[3]</sup>.

## Ứng dụng trong các dòng phô mai

### Phô mai tươi và phô mai mềm

Với phô mai tươi hoặc phô mai mềm, mục tiêu thường là curd mịn, giữ ẩm tốt, vị sạch và quy trình ngắn. Microbial rennet phù hợp vì yêu cầu ủ chín không quá dài, nên rủi ro tích lũy peptide đắng thường dễ quản lý hơn so với phô mai ủ kéo dài. Trong các nghiên cứu về phô mai phát triển bằng rennet từ nguồn vi sinh hoặc tự nhiên, chất đông tụ được đánh giá thông qua khả năng tạo gel, đặc tính vi sinh và chất lượng thành phẩm chứ không chỉ qua tốc độ đông ban đầu [6].



Figure 4. 할랄 인증 레닛은 할랄 치즈 생산을 지원하지만, 그것만으로 치즈 전 체나 제조 시설이 할랄 인증을 받는 것은 아니다.

Đối với cottage cheese hoặc các dòng curd tươi, hệ vi sinh và lựa chọn rennet/leaven có thể ảnh hưởng đến chỉ tiêu vi sinh, cấu trúc và khả năng bảo quản. Điều này đặc biệt quan trọng vì sản phẩm tươi thường có thời gian chín ngắn, độ ẩm cao và nhạy với sai lệch vệ sinh hoặc acid hóa [4].

### Phô mai bán cứng và phô mai ủ ngắn đến trung bình

Ở phô mai bán cứng, rennet phải tạo curd đủ chắc để cắt và thoát whey nhưng vẫn để lại độ ẩm phù hợp cho quá trình chín. Microbial rennet có thể đáp ứng nhóm sản phẩm này nếu được tích hợp đúng với starter culture, nhiệt độ, mức acid và công đoạn nấu curd. Các nghiên cứu so sánh các loại rennet trong sản xuất phô mai cho thấy thay đổi chất đông tụ có thể làm thay đổi tính chất hóa lý và kết cấu, do đó lựa chọn enzyme cần gắn với sản phẩm cụ thể [11].

Trong quá trình ủ, proteolysis là con dao hai lưỡi. Một mức thủy phân protein vừa phải giúp phô mai mềm dần, tăng độ tan chảy, phát triển vị umami và hương chín; nhưng thủy phân quá rộng có thể tạo peptide đắng. Với microbial rennet, điểm cần chú ý là mức protease phụ còn lại và cách enzyme tiếp tục hoạt động sau khi curd đã hình thành [3].

### Phô mai halal, vegetarian-friendly và sản phẩm cho thị trường đặc thù

Đối với sản phẩm nhắm đến người tiêu dùng Hồi giáo, enzyme động vật là một trong các thành phần dễ bị đặt câu hỏi vì rennet truyền thống gắn với động vật. Microbial rennet có chứng nhận halal giúp giảm mối lo này, nhất là khi nhà máy có hệ thống kiểm soát nguyên liệu, vệ sinh và truy xuất phù hợp. Nghiên cứu về vai trò của fatwa halal và nhận thức xã hội cho thấy quyết định mua của người tiêu dùng có thể chịu ảnh hưởng đáng kể bởi niềm tin vào tính halal và thông tin được cung cấp [12].



Figure 5. 유제품 연구에서는 아미노산 분포, 관능 품질, 미생물학적 지표, 물리 화학적 질감을 통해 레닛 시스템을 평가한다.

Đối với vegetarian-friendly cheese, microbial rennet cũng là lựa chọn phổ biến vì không dùng enzyme chiết từ dạ dày động vật. Tuy nhiên, nhà sản xuất vẫn cần phân biệt giữa “không dùng rennet động vật” và các tuyên bố rộng hơn như vegan, vì phô mai sữa vẫn có nguồn gốc từ sữa động vật; cách ghi nhãn phải phù hợp với công thức thực tế và quy định thị trường [3].

### Dạng bột: ý nghĩa vận hành trong nhà máy phô mai

Dạng bột giúp enzyme dễ vận chuyển, thuận tiện lưu kho và phù hợp với các nhà máy cần quản lý nguyên liệu khô trong bao bì kín. Với enzyme, điểm trọng yếu là hạn chế ẩm, nhiệt và tiếp xúc kéo dài với môi trường mở vì các yếu tố này có thể làm giảm tính ổn định theo thời gian. Khi sử dụng trong bồn

sữa, dạng bột thường cần được phân tán đều trước khi đưa vào quy trình để tránh vùng tập trung enzyme cục bộ trong khối sữa [2].

Trong vận hành, microbial rennet thường được thêm sau khi sữa đã được chuẩn bị theo công thức: chuẩn hóa thành phần, xử lý nhiệt nếu có, hạ về điều kiện tạo curd, bổ sung starter culture và phát triển acid ban đầu tùy loại phô mai. Sau khi enzyme được trộn đều, sữa cần được giữ yên để gel hình thành; khuấy mạnh hoặc di chuyển bồn quá sớm có thể phá mạng casein non và làm curd yếu [6].

Thời điểm cắt curd phải dựa trên độ chắc và tính đàn hồi của gel, không chỉ dựa trên đồng hồ. Nếu cắt quá sớm, hạt curd dễ vỡ, thất thoát chất béo và protein vào whey; nếu cắt quá muộn, hạt curd có thể giữ ẩm khác dự kiến và ảnh hưởng cấu trúc cuối cùng. Vì vậy, enzyme đông tụ sữa phải được xem như một phần của hệ thống gồm sữa, acid, calcium, nhiệt và thao tác cơ học [13].

## Tác động đến hiệu suất, kết cấu và hương vị

Hiệu suất phô mai phụ thuộc vào lượng casein và chất béo được giữ lại trong curd, mức thoát whey, độ ẩm cuối cùng và tổn thất trong quá trình cắt-khuấy-ép. Rennet ảnh hưởng đến hiệu suất thông qua độ chắc gel và kích thước hạt curd sau cắt: gel yếu có thể làm tăng hạt mịn thất thoát vào whey, trong khi gel quá chặt hoặc thao tác không phù hợp có thể làm thoát ẩm quá mức [2].



**Figure 6.** 치즈 제조에서는 준비된 우유를 배양하거나 조건화하고, 레닛을 고르게 분산시킨 뒤, 젤이 흔들림 없이 형성되도록 하며, 커드 절단을 통해 조절된 유청 배출을 시작한다.

Kết cấu phô mai chịu ảnh hưởng bởi cả mạng protein ban đầu và biến đổi sau đó. Trong phô mai tươi, mạng casein quyết định độ mịn, độ tách nước và cảm giác miệng; trong phô mai ủ, proteolysis tiếp diễn làm protein bị cắt thành peptide và amino acid, giúp cấu trúc mềm hơn và hương vị phức tạp hơn. Microbial rennet có thể góp phần vào quá trình này, nhưng mức đóng góp thay đổi theo loại enzyme và quy trình [3].

Vị đắng là vấn đề kỹ thuật thường được nhắc đến khi dùng protease có tính đặc hiệu thấp. Peptide kỵ nước sinh ra từ casein, đặc biệt khi tích lũy trong phô mai ủ dài, có thể tạo cảm giác đắng. Điều này không có nghĩa microbial rennet luôn gây đắng; đúng hơn, nó nhấn mạnh nhu cầu cân bằng giữa khả năng đông tụ mạnh và mức proteolysis phụ được kiểm soát [14].

Hồ sơ cảm quan cuối cùng còn phụ thuộc vào starter culture, vi khuẩn phụ trợ, muối, độ ẩm, nhiệt độ ủ và thời gian chín. Các cách tiếp cận hiện đại như mô hình hóa dữ liệu trong làm phô mai cũng phản ánh thực tế rằng chất lượng thành phẩm là kết quả đa biến, không thể quy toàn bộ cho một thành phần enzyme duy nhất [13].

## Khi nào microbial rennet là lựa chọn hợp lý?

Microbial rennet đặc biệt hợp lý khi nhà sản xuất cần enzyme đông tụ sữa không dựa trực tiếp vào nguồn dạ dày động vật, muốn hỗ trợ tuyên bố halal hoặc vegetarian-friendly, hoặc cần một chế phẩm phù hợp với quy trình phô mai công nghiệp ổn định. Trong bối cảnh chi phí, đạo đức nguồn nguyên liệu và yêu cầu thị trường ngày càng đa dạng, chất đông tụ thay thế đã trở thành một phần bình thường của ngành phô mai chứ không còn là lựa chọn ngoại lệ [3].



**Figure 7.** 미생물 레닛은 조절된 커드 형성과 유청 분리가 필요한 신선 치즈, 연질 치즈, 일부 반경질 치즈에 적용할 수 있다.

Sản phẩm cũng phù hợp với các nhà máy phát triển phô mai tươi, mềm hoặc bán cứng nơi yêu cầu chính là tạo curd ổn định, vị sạch và quy trình dễ lặp lại. Với các dòng phô mai ủ rất dài, nhà sản xuất thường cần đánh giá kỹ tác động của rennet đến proteolysis và cảm quan, vì thời gian chín dài có thể khuếch đại khác biệt nhỏ trong hoạt tính protease ban đầu <sup>[11]</sup>.

Với thị trường halal, lợi ích thực tế của microbial rennet không chỉ nằm ở nguồn gốc vi sinh, mà còn ở khả năng đơn giản hóa câu chuyện truy xuất enzyme. Tuy nhiên, tính halal của phô mai thành phẩm vẫn phải dựa trên toàn bộ công thức và thực hành sản xuất, bao gồm vệ sinh, phân tách nguyên liệu và kiểm soát nhiễm chéo theo hệ thống của doanh nghiệp <sup>[15]</sup>.

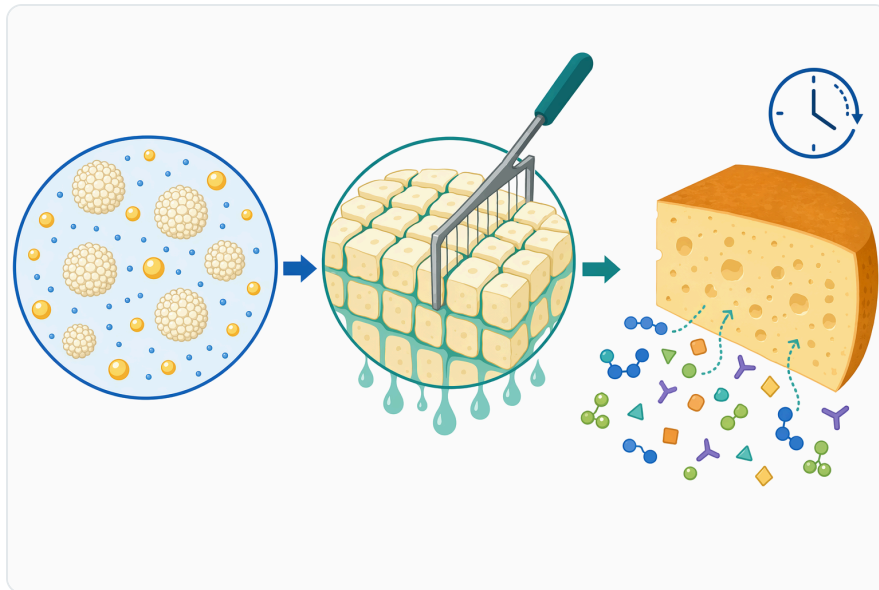
## Vai trò của Enzymes.bio trong chuỗi cung ứng enzyme B2B

---

Enzymes.bio cung cấp **Microbial Rennet Cheese Enzyme Powder - Halal Certified Cheese Rennet Enzyme** cho khách hàng B2B qua kênh bán trực tiếp online theo đơn vị 1 kg. Cách trình bày phù hợp nhất là xem Enzymes.bio như một nhà cung cấp thương mại giúp doanh nghiệp tiếp cận enzyme rennet vi sinh dạng bột, không mô tả công ty như nhà sản xuất, đơn vị lên men hoặc phòng thí nghiệm kiểm nghiệm .

Khi đặt hàng, CoA và SDS được cung cấp kèm theo để hỗ trợ lưu hồ sơ chất lượng và an toàn trong bối cảnh sử dụng công nghiệp. CoA giúp doanh nghiệp đối chiếu lô hàng với thông tin chất lượng đi kèm, còn SDS hỗ trợ quản lý an toàn hóa chất, bảo quản, thao tác và đào tạo nội bộ theo hệ thống an toàn của nhà máy .

Nội dung kỹ thuật về enzyme nên được dùng như nền tảng hiểu cơ chế và phạm vi ứng dụng, không thay thế cho quy trình sản xuất đã được xác nhận trong từng nhà máy. Với phô mai, thay đổi rennet có thể kéo theo thay đổi về curd, độ ẩm, thoát whey và cảm quan; vì vậy mọi điều chỉnh phải được tích hợp vào hệ thống công nghệ sữa hiện có của doanh nghiệp <sup>[13]</sup>.



**Figure 8.** 응고 후에는 카제인 네트워크가 커드와 유청의 분리를 조절하며, 잔류 단백질 분해는 저장 또는 숙성 중에도 계속될 수 있다.

## Kết luận: enzyme rennet vi sinh halal cho phô mai hiện đại

Microbial Rennet Cheese Enzyme Powder là enzyme đông tụ sữa có nguồn gốc vi sinh vật, dùng để chuyển sữa thành curd thông qua thủy phân  $\kappa$ -casein và kết tụ micelle casein. Đây là một công cụ công nghệ quan trọng trong sản xuất phô mai, đặc biệt khi doanh nghiệp cần lựa chọn không dựa trực tiếp vào rennet động vật và có yêu cầu halal trong chuỗi nguyên liệu [2].

Giá trị của sản phẩm nằm ở sự kết hợp giữa chức năng đông tụ, dạng bột thuận tiện cho vận hành, và chứng nhận halal hỗ trợ các dòng phô mai phục vụ thị trường đặc thù. Dù vậy, chất lượng phô mai cuối cùng vẫn phụ thuộc vào sữa nguyên liệu, starter culture, pH, calcium, nhiệt độ, thao tác curd và thời gian ủ; microbial rennet nên được đánh giá như một thành phần trong toàn bộ hệ thống chế biến, không phải yếu tố duy nhất quyết định thành phẩm [3].

Enzymes.bio cung cấp sản phẩm này cho ứng dụng B2B theo đơn vị 1 kg qua kênh online, kèm CoA và SDS khi đặt hàng. Với cách sử dụng phù hợp, rennet vi sinh halal có thể hỗ trợ nhà sản xuất tạo phô mai ổn định hơn về mặt công nghệ, rõ ràng hơn về mặt nguồn enzyme, và phù hợp hơn với nhu cầu thị trường halal cũng như các sản phẩm tránh rennet động vật [7].

## Đặt mua Microbial Rennet Cheese Enzyme Powder - Halal Certified Cheese Rennet Enzyme trực tuyến

Bán theo đơn vị 1 kg, có sẵn trong kho và sẵn sàng giao hàng. Đặt mua trực tiếp trên cửa hàng của chúng tôi — thanh toán trực tuyến và chúng tôi sẽ xử lý đơn hàng. Mỗi đơn hàng đều kèm Chứng nhận Phân tích và Bảng Dữ liệu An toàn.

[Mua Microbial Rennet Cheese Enzyme Powder - Halal Certified Cheese Rennet Enzyme →](#)

## Tài liệu tham khảo

Được đánh số theo thứ tự trích dẫn đầu tiên. Các nguồn truy cập mở, đều được xác minh có thể truy cập tại thời điểm xuất bản; số trích dẫn trong bài liên kết đến đây.

1. Riaz, M., & Chaudry, M. (2003). [Halal Food Production](#).
2. Kumar, A., Jangra, A., & Pramanik, J. (2022). [A Review: Application of Enzymes in Dairy Processing Industry](#). *Current Nutrition & Food Science*.
3. Buele, J., Villafuerte, M., Paucar, S., & Lara-Calle, A. (2024). [Impact of different types of rennet on sustainability and safety in cheese production](#). *IOP Conference Series: Earth and Environment*, 1434.
4. Bila, V., Merzlova, H., Bilyi, V., Merzlov, S., & Mashkin, Y. (2024). [Microbiological indicators of cottage cheese using different rennet leavens](#). *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*.
5. Dimitrovska, G., Pandovska, M., Makarijoski, B., & Joshevska, E. (2024). [Quality of cow's milk as a raw material in the dairy industry from the Pelagonian region in North Macedonia](#). *Bulgarian Journal of Animal Husbandry*.
6. Dhumal, D. D., Abhang, P. D., & Pathade, G. (2024). [Development of Probiotic Indian Cheese using Rennet by Potential Microbes Isolated from Natural Sources](#). *Ecology, environment & conservation*.
7. Salleh, M. M., & Harun, E. H. (2024). [EXPLORING THE ADOPTION OF HALAL SUPPLY CHAIN PRACTICES BY HALAL-CERTIFIED FOOD AND BEVERAGES MANUFACTURERS IN MALAYSIA](#). *Advanced International Journal of Business Entrepreneurship and SMEs*.
8. Naumi, A. T., Sumardjo, S., Amanah, S., & Hapsari, D. (2024). [Importance of halal food knowledge and information analysis for millennials in virtual communities in Indonesia](#). *International food research journal*.
9. Khan, U. M., Latif, A., Khan, U., Khan, A., & Selamoğlu, Z. (2024). [Halal Yoghurt Production Aspects Related to Halal and Kosher Food Production](#). *Journal of Halal Science, Industry, and Business*.
10. Menad, N., Moghtet, S., Dahou, A., Cheriguene, A., & Menad, K. (2025). [Assessment of the Proteolytic Activity of a Coagulating Enzyme Extracted from Thistle Flowers](#). *Asian Journal of Dairy and Food Research*.
11. Darnay, L., Barkó, A., Hidas, K., Pataki, F. A., Miklós, G., Surányi, J., & Laczay, P. (2024). [Comparison of quality properties of powder milk-based camel cheese depending on calf rennet concentration and microbial transglutaminase](#). *International Journal of Dairy Technology*.

12. Eljohani, M. S. S., Zahira, A., Soelistijono, Y. N., Jehan, A., & Mujahidin, A. (2024). Fatwa and Sociological Awareness: The Role of Halal Fatwa and Its Influence on Consumer's Purchasing Decisions of Korean Food Products. *JURNAL INDO-ISLAMIKA*.
13. Pardo, D., Castillo, M., Mulayim, M. O., & Cerquides, J. (2025). Machine Learning in Cheese-Making: Methods, Applications, and the Future. *Food Engineering Reviews*, 17, 505 - 531.
14. Elnagar, M. A., Eldin, A. G. G., Hassanain, A., & Kholif, A. (2026). Milk-clotting enzyme from *Pergularia tomentosa* as an alternative to microbial rennet in Damietta cheese making. *Al-Azhar Journal of Agricultural Research*.
15. Zuhrotul, & Zain, B. (2026). The Effectiveness of Halal Certification in Ensuring the Principle of Taharah in Food Production: A Review from the Perspective of Islamic Economic Law. *JIECs - Journal of Islamic Economics and Contemporary Issues*.

## Liên hệ Enzymes.bio

Có câu hỏi về đơn hàng? Đội ngũ của chúng tôi luôn sẵn sàng hỗ trợ.

EMAIL [wholesale@enzymes.bio](mailto:wholesale@enzymes.bio)

ĐIỆN THOẠI (HOA KỲ) **+1 (507) 428-6057**

[Liên hệ với chúng tôi →](#)



**400+** khách hàng B2B



**60+** đối tác nghiên cứu đại học



**54** phục vụ trên toàn cầu

© 2026 Enzymes.bio · Cung ứng enzyme công nghiệp & chế biến thực phẩm · Không dùng cho người tiêu thụ hoặc bán lẻ.